

Kurznarkotika in ihrer Anwendung
bei ambulanten chirurgischen Kranken unter
besonderer Berücksichtigung des Chloräthyls

(11-jähriger Erfahrungsbericht mit
Chloräthyl-Rauschnarkosen an der
chirurgischen Universitätsklinik München)

von

GÜNTER FRIEDRICH ROSENFELDER

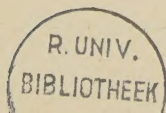
Aus der chirurgischen Universitätsklinik München
Vorstand: Professor Dr. RUDOLF ZENKER

KURZNARKOTIKA IN IHRER ANWENDUNG
BEI AMBULANTEN CHIRURGISCHEN KRANKEN
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES CHLORÄTHYLS
(11-JÄHRIGER ERFAHRUNGSBERICHT
MIT CHLORÄTHYL-RAUSCHNARKOSEN AN DER
CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK MÜNCHEN)

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
verfaßt und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt
von
Günter Friedrich Rosenfelder
aus
Pirmasens

1959



5349/60

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Prof.Dr. Rudolf Zenker

Dekan: Prof.Dr. Herbert Schwiegk

Tag der mündlichen Prüfung: 21.12.59

Meinen lieben Eltern in
Dankbarkeit gewidmet



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis

=====

	Seite:
A) Kurzer Überblick über die geschichtliche Entwicklung des Chloräthyls	1 - 4
B) Moderne Kurznarkotika unter besonderer Berücksichtigung des Chloräthyls	
I. Kurznarkotika in der modernen Chirurgie	
1) Lokalanästhesie	4 - 8
2) Parapulmonalnarkose	8 - 14
3) Pulmonal- oder Inhalationsnarkose	14 - 19
II. Das Chloräthyl	
1) Seine chemischen und physikalischen Eigenschaften	19 - 21
2) Wirkung des Chloräthyls	21 - 27
III. Elfjähriger Erfahrungsbericht aus der Ambulanz der chirurgischen Universitätsklinik in München	
1) Statistiken anderer Kliniken	27 - 29
2) Eigene Elfjahresstatistik mit Erfahrungsberichten unter Berücksichtigung des Alters, des Geschlechtes und der Krankheitsbilder der Patienten	29 - 44
3) Vergleich mit anderen Erfahrungsberichten	44 - 49
C) Zusammenfassende Betrachtung über Vor- und Nachteile des Chloräthyls	49 - 51
D) Anhang:	
Literaturhinweise	52 - 60
Lebenslauf	

Dargestellt wurde das Chloräthyl zuerst im Jahre 1759 von dem Chemiker B r o u e l l e (8) durch Einwirkung von Chlorschwefel auf Alkohol. Über seine damalige Verwendung ist nichts Näheres bekannt. Auf jeden Fall aber wurde es als Mittel zur Erzeugung einer allgemeinen Narkose viel früher als zur lokalen Anästhesie angewandt. Die älteste Erwähnung über die narkotische Wirkung des Chloräthyls ist im Jahre 1831 im "Dictionnaire de Thérapeutique" zu finden.

1848 führte der Erlanger Chirurg H e y f e l d e r (32) an drei Menschen Narkosen mit Chloräthyl mit gutem Erfolg durch. Diese drei Fälle bestätigten die Beobachtung anderer Chirurgen, daß das Einatmen des Chloräthyls rascher als Schwefeläther unempfindlich macht, daß der Chloräthylschlaf flüchtiger ist, daß er leicht ertragen wird, kein Hustenreiz und keine Atembeschwerden durch ihn hervorgerufen werden. Die Narkose war frei von Unbehagen des Patienten, trat schnell ein, und kurze Zeit, nachdem die Zufuhr des Mittels eingestellt wurde, kehrte das Bewußtsein wieder. Obwohl die Resultate schon damals ausgezeichnet waren, gestatteten die Schwierigkeiten der reinen Darstellung sowie der hohe Preis eine allzu häufige Anwendung des Mittels als Narkotikum nicht. In den nun folgenden Jahren wurde nichts Erfreuliches über Chloräthylnarkosen veröffentlicht. Sicher wäre das Mittel in Vergessenheit geraten, wenn nicht seine Eigenschaft, eine lokale Anästhesie zu erzeugen, immer wieder das Interesse wachgerufen hätte. Bei Zahnextraktionen erzeugte Chloräthyl oft bei lokaler Applikation gegen den Willen des Arztes eine Allgemeinnarkose. Auf Grund dieser Beobachtung wurden neue Versuche mit Chloräthyl als Inhalationsnarkotikum angestellt. 1896 trat T h i e - s i n g (92) öffentlich für das Chloräthyl ein, nachdem

er Versuche an Kaninchen, an sich selbst und an einem seiner Techniker mit Erfolg durchgeführt hatte. Nun folgende Experimente und Nachprüfungen, die hauptsächlich von Zahnärzten, wie H e r r e n k n e c h t (31), S e i t z (83), u. a. angestellt wurden, führten zur Weiterverbreitung des Mittels. Aber auch in der Chirurgie wurde es wieder häufiger angewandt. Günstige Ergebnisse hatte die Hacker'sche Klinik in Innsbruck zu verzeichnen, wo sich L o t h e i s s e n (57), L u d w i g (58), P i r c h e r (72) und W i e s n e r (97) um dieses Narkotikum verdient machten. 1902 hatte das Mittel schon solch eine Verbreitung gefunden, daß S e i t z (83) in einer internationalen Sammelstatistik 16 000 Narkosen mit einem Todesfall zusammenstellen konnte. Es handelte sich in dieser Veröffentlichung hauptsächlich um Vollnarkosen. Später wurden mehr die rauschartigen Frühwirkungen von Chloräthyl betont und diese auszunützen versucht. Hier wären besonders die Franzosen M a l h e r b e (62) und G i r a r d (20) und der Belgier H o t o n (35) zu nennen. In Deutschland war es besonders der Zahnarzt H e r r e n k n e c h t (31), der von der rauschartigen Frühwirkung Gebrauch machte. Er unterteilt die Chloräthylnarkose in vier Stadien:

- 1) das pränarkotische, analgetische Stadium,
- 2) das Exzitationsstadium,
- 3) das Stadium des tiefen Schlafes,
- 4) das postnarkotische, analgetische Stadium.

Er betont, daß kurze operative Eingriffe von ein bis zwei Minuten Dauer sehr gut im ersten Stadium ausgeführt werden können. Das dritte Stadium tritt bereits nach zwei Minuten ein, oft ohne das Symptom einer vorausgegangenen Exzitation. Das zweite Stadium würde haupt-

sächlich nur bei Alkoholikern und nervösen oder aufgeregten Patienten in Erscheinung treten.

E s t e l (16) teilt den Verlauf der Chloräthyl-narkose in drei Stadien ein:

- 1) noch nicht völlige Bewußtlosigkeit,
- 2) Bewußtlosigkeit und Muskelkrämpfe,
- 3) Augäpfel werden ruhig, Schweiß im Gesicht, das leicht zyanotisch wird.

Das dritte Stadium bezeichnet er als gefährlich und führt daher längerdauernde Narkosen mit Äther weiter.

Diese Auffassung fand allgemeine Anerkennung. Man hält das Chloräthyl für kurzdauernde Narkosen als ein hervorragendes Narkotikum, mit Gefahren, wie sie allen Narkosemitteln anhaften.

I. Die Kurznarkotika in der modernen Chirurgie

Die Mittel, die bei kleinen chirurgischen Eingriffen zur Schmerzbetäubung dienen, können in drei Hauptgruppen unterteilt werden:

- 1) Lokalanästhetika,
- 2) Parapulmonalnarkotika,
- 3) Pulmonal- oder Inhalationsnarkotika.

1) Die Lokalanästhesie

Bei der Lokalanästhesie unterscheiden wir eine Oberflächenanästhesie, eine Infiltrationsanästhesie und eine Leitungsanästhesie. Bei der Oberflächenanästhesie wird das Anästhetikum auf die Oberfläche aufgetragen und wirkt durch das Epithel auf die sensiblen Nervenendigungen ein.

Das Verdunstenlassen des Mittels, meistens ist dies Chloräthyl oder Äther, bewirkt eine künstliche Kälte von ungefähr - 35° Celsius. Es handelt sich also um eine physikalische Analgesie, welche ca. eine Minute anhält. Die Anwendung ist jedoch nicht immer zu empfehlen, da nur eine oberflächliche Anästhesie erreicht wird und der operative Eingriff für den Patienten doch etwas schmerzhaft ist, abgesehen von der psychischen Belastung des Kranken bei der Durchführung der Operation.

Bei der Infiltrationsanästhesie wirkt außer dem Anästhetikum auch der Druck der Flüssigkeit. Die Vertreter der Infiltrationsanästhesie sind:

Anaesthesin	Larocain	Panthesin
Orthoform	Cornecain	Salicain
Orthoform-Neu	Diocain	Kokain
Eucaïn	Xylocain	Hostocain
Novocain	Perccain	Psicain
Tutocain	Efocain	Chlorprocain
Pantocain	Stocain	Carbocain

Das erste brauchbare Lokalanästhetikum war das Kokain, welches seit 1884 in der Augenheilkunde verwendet wird (M e r z (64)). Zur Oberflächenanästhesie findet es ebenfalls noch Verwendung. Für die anderen Formen der lokalen Schmerzausschaltung sind synthetische Mittel vorzuziehen. Außerdem ist seine Verordnung durch das Rauschgiftgesetz erschwert. Bei dem Versuch, das natürliche Kokain in eine weniger gefährliche, aber genauso wirksame Form überzuführen, entstand das P s i c a i n . Die Mehrzahl der übrigen Lokalanästhetika sind Abkömmlinge der Benzoesäure. Durch ihre geringe Löslichkeit spielen A n a e s t h e s i n , die O r t h o f o r m e und die E u c a i n e in der Anästhesie keine Rolle mehr.

Dagegen hält sich das **N o v o c a i n** als Anästhetikum schon seit über 50 Jahren. Es reizt die Gewebe nicht, ist sterilisierbar und läßt sich mit Adrenalin kombinieren (**M e r z** (64)). Als Schleimhautanästhetikum ist es allerdings dem Kokain nicht gleichwertig.

Dem Novocain nachgebildet ist das **T u t o - c a i n**, das zwar stärker, aber auch giftiger ist. Tutocain kann auch als Oberflächenanästhetikum verwendet werden.

Hier sind ihm jedoch **P a n t o c a i n** und **L a r o c a i n** überlegen. Sie übertreffen sogar in ihrer Wirkung als Schleimhautanästhetikum das Kokain und sind auch viel ungiftiger als dieses.

Das **C o r n e c a i n** wird in der Augenheilkunde in 1 - 3 %iger Lösung benutzt. Das **S a l i - c a i n** soll ebenso stark, aber weniger giftig sein.

D i o c a i n, welches kein Abkömmling des Aminobenzoessäureesters ist, wird in der Augenheilkunde in 0,3 - 0,5 %iger Lösung angewandt.

Das **X y l o c a i n** gehört ebenfalls nicht der Gruppe der Aminobenzoessäureester an. Es hat eine stärkere, längerdauernde und raschere Wirkung als das Novocain.

Das **P e r c a i n** verdankt seine Entstehung der Beobachtung, daß Chinin und einige seiner Verwandten etwas lokalanästhetisch wirken. Es wird in sehr verdünnten Lösungen gegeben, da es sehr stark anästhesiert. Bei überempfindlichen Menschen ist es mit Vorsicht zu gebrauchen.

O. H. J u s t (39) berichtete auf dem Chirurgenkongreß 1958 in München von der Brauchbarkeit des **H o s t o c a i n s**, das doppelt so stark ist wie Novocain und länger wirkt als dieses.

K. H u t s c h e n r e u t h e r (36) sprach auf dem gleichen Kongreß von seinen Erfolgen mit C h l o r p r o c a i n und C a r b o c a i n , das dem Procain weit überlegen sein soll.

Bei der Lokalanästhesie braucht der Patient nicht nüchtern zur Operation zu erscheinen. Eine Prämedikation ist nicht erforderlich, und Hilfspersonal wird nicht benötigt. Der Operateur kann mit dem Patienten sprechen, ihm Anordnungen bezüglich seines Verhaltens geben und hat außerdem Ruhe zur Durchführung des Eingriffes. Der Patient ist sofort in der Lage, nach der Operation aufzustehen und nach Hause zu gehen. Allerdings sollte man diese Art von Schmerzbetäubung nicht bei Abszessen, Karbunkeln und Phlegmonen durchführen, da bei allen entzündlichen Prozessen die direkte Injektion des Lokalanästhetikums in die prall gespannten, entzündeten und hyperämischen Weichteile zu einer verhängnisvollen Steigerung der Gewebsspannung und damit auch zu einer allgemeinen Infektion führen kann (H. L ü d e k e (59)). Außerdem haben viele Patienten das Mitfühlen der Operation nicht gerne und unterziehen sich viel lieber einer Allgemeinnarkose. Die psychische Belastung ist besonders groß bei Kindern. Obwohl die Lokalanästhesie mit dem Chloräthylrausch und den Barbituraten heute noch das Feld der ambulanten kleinen Chirurgie beherrschen - O. H. J u s t (39) gibt an, daß in der Poliklinik der Freien Universität Berlin heute noch 55 % der Eingriffe in Lokalanästhesie gemacht werden - nimmt der Prozentsatz ihrer Anwendung ständig ab. G. M i t t a g (65) berichtet, daß vor wenigen Jahren noch fast alle Hals-, Nasen-, Ohrenoperationen in Lokalanästhesie vorgenommen wurden. Wie sich eine Verschiebung zur Allgemeinnarkose entwickelt hat, zeigt folgende, jedoch unvollständige Tabelle von G. Mittag:

Eingriff	Anästhesie- form	1951	1956	1957
Oesophagus- operation	L.A. Narkose	73 -	125 43	34 39
Laryngektomie	L.A. Narkose	7 -	- 39	- 13
Eingriffe im Hals	L.A. Narkose	18 4	27 42	2 29
Bronchoskopie	L.A. Narkose	178 -	13 171	1 73

Allgemein hat sich nach H u t s c h e n -
r e u t h e r (36) das Verhältnis von Kurznarkose zur
Lokalanästhesie, das in den letzten Jahren noch 33 : 67
betrug, allmählich auf 50 : 50 verschoben. Zusammen-
fassend sei gesagt, daß die Anwendungsbreite der Lokal-
anästhesie durch verschiedene Faktoren eingeschränkt
ist. So zum Beispiel:

- 1) psychische Labilität des Kranken,
- 2) Infektionsgefahr,
- 3) psychische Belastung bei Kindern.

Auf die Leitungsanästhesie möchte ich hier nicht
näher eingehen, da sie nur bei einem relativ kleinen
Gebiet der Kurznarkose Anwendung findet; so zum Bei-
spiel bei größeren Eingriffen an Fingern und Zehen,
da durch die Leitungsanästhesie eine längerdauernde
postoperative Schmerzf়reiheit erzielt wird.

2) Die Parapulmonalnarkose

Bei der parapulmonalen Narkose wird das Narkotikum
intravenös oder rektal zugeführt. Das hat den Vorteil,
daß eine Reizwirkung auf den Respirationstraktus weg-
fällt und die psychische Belastung des Patienten bei

dieser Narkoseform wesentlich geringer ist. Ein großer Nachteil liegt jedoch darin, daß diese Narkose schlecht steuerbar ist, das heißt, daß es so gut wie unmöglich ist, die Wirkung des Mittels zu bremsen oder die Narkose zu unterbrechen, wenn sich das Narkotikum einmal im Organismus befindet. Außerdem müssen die Stoffe im Körper entgiftet werden, und eine gesunde Leber und Niere ist deshalb Voraussetzung. Bei der rektalen Narkose sind Avertin und Rectidon am gebräuchlichsten.

A v e r t i n : Die Wirkung tritt nach 20 Minuten ein und hält ca. 1 - 2 Stunden an. Man gibt pro kg Körpergewicht 0,08 - 0,1 g in 2 1/2 %iger Lösung als Klysma. Die Entgiftung erfolgt durch die Leber. Atmung und Kreislauf werden minimal verändert. Als Kurznarkotikum hat es viele Nachteile. Bei normaler Temperatur ist es sehr schwer löslich und muß in großer Menge Lösungsmittel gegeben werden (N i l s o n (69)), wodurch oft ein Entleerungsreflex ausgelöst wird. Es hat eine depressive Wirkung auf Atmung und führt beim Erwachen leicht zu Exzitationen. Für die Psyche der Patienten ist diese Narkose ebenso wie die Rectidon-Narkose sehr schön und deshalb besonders geeignet für die Kinderchirurgie. Seinem chemischen Aufbau nach ist Avertin ein Tribromäthylalkohol.

R e c t i d o n : Es findet Anwendung in der Geburtshilfe zur Erzeugung eines Dämmer Schlafes und als Basisnarkotikum. Als Barbitursäurederivat wird es nicht so rasch wie Avertin entgiftet. Außerdem löst Rectidon gesteigerte Schweißsekretion bei gleichzeitiger Hemmung der Diurese aus.

Dagegen werden folgende Barbitursäurederivate, die eine große Rolle als Basis- und Kurznarkotikum bei der

intravenösen Narkose spielen, im Organismus verhältnismäßig leicht abgebaut:

- 1) E v i p a n und die bromhaltigen Präparate,
- 2) E u n a r c o n , 4) P e n t o t a l ,
- 3) P e r n o c t o n , 5) N a r c o n u m a l .

1931 bis 1933 haben die Arbeiten von W e e s e (95) zu der Entwicklung des N-Methylbarbiturates E v i p a n geführt. Es wirkt sehr schnell und hält 1/4 bis 1/2 Stunde an. Die Entgiftung erfolgt in der Leber und ist bei Leberkranken aus diesem Grunde sehr gefährlich. Evipian kann ebenso wie E u n a r c o n , P e r n o c t o n und Rectidon als Schlafmittel verwendet werden. Dem Evipian folgten weitere Mittel und gleichzeitig eine Weiterentwicklung zu den Thiobarbituraten. So erschienen Eunarcon, Pernocton, Narconumal, Pentotal, u.s.w.. K r a u s e (49) empfiehlt besonders das neuere C i t o - E u n a r c o n . Im großen und ganzen haben sie alle eine ähnliche Wirkung.

Die intravenösen Narkosen entsprechen ganz den Wünschen der Kranken. Die sanfte und angstlose Art des Einschlafens hinterläßt bei dem Patienten eine angenehme Erinnerung. Der große Vorzug der intravenösen Narkose ist also der hohe Grad psychischer Schonung. Diesem Vorteil stehen aber ernste Einwände gegenüber. Die Barbiturate sind Schlafmittel, die starke Analgesie und keine Muskelentspannung bringen. Außerdem können bei Evipannarkosen, weniger bei Eunarcon, motorische Unruhe, Zyanose und schließlich Asphyxie auftreten (K r a u s e (49)). Die Störungen im Ablauf der Narkosen treten am häufigsten bei adipösen Herz- und Kreislaufkranken und vegetativ labilen Kranken auf. Der Nachschlaf hält ziemlich lange an, und die Patienten sind nach dem Erwachen nicht immer imstande,

allein nach Hause zu gehen, weil oft Schwindel, Benommenheit und ähnliche Erscheinungen sie daran hindern. Versuche, ein frühzeitiges Erwachen mit Analeptika herbeizuführen, gelingen in der Praxis nicht, da die Barbitursäurederivate in der Leber langsam abgebaut und von der Niere ausgeschieden werden. Außerdem ist die Beurteilung der Schlaftiefe und die individuelle Dosierung sehr schwierig. Auch die mangelhafte Steuerungsmöglichkeit ist bei diesen Narkosen ein großer Nachteil. 1952 stellte ein Amerikaner fest, daß bei Injektion von 1 g eines solchen Narkotikums 0,8 g im Fettgewebe verschwinden und nur 0,2 g die Kurznarkose erzeugen. Diese 0,8 g können ihre Wirkung immer noch entfalten, was weniger für die Behandlung in der Klinik als für die Straßenfähigkeit des Patienten wichtig ist (S o e h r i n g (85)). Aus diesen Gründen wird häufig zur Inhalationsnarkose zurückgegriffen, obwohl diese Narkose für den Patienten nicht sehr angenehm ist und von ihm oft abgelehnt wird.

Eine wesentliche Verbesserung der intravenösen Barbituratnarkosen bedeuten die neuen Kurznarkosepräparate wie:

- 1) P e n t o t a l (Natriumsalz der 5-Äthyl, 5-isoamyl-N-methyl)-thiobarbitursäure,
- 2) I n a k t i n (Natriumsalz der Äthyl-(1-methylpropyl)-thiobarbitursäure),
- 3) T r a p a n a l (Natriumsalz der Äthyl-(1-methylbutyl)-thiobarbitursäure),
- 4) T h i o g e n a l (Methyl-thioäthyl-2'methylpentylthiobarbitursäures Natrium),
- 5) B a y t i n a l (5,5 Allyl(-2'methylpropyl)-thiobarbitursäures Natrium).

Sie zeichnen sich durch rasches, ruhiges Einschlafen ohne Exzitation, kurzen Nachschlaf und verhältnismäßig

große postoperative Frische des Patienten aus. Die Herstellerfirmen haben für diese Narkotika Anwendungsvorschriften herausgegeben, die genau beachtet werden müssen. Man kann mit diesen Mitteln tiefe Narkosen, doch vielfach mit Aufhebung des Husten-, Schluck- und Würgereflexes, erzielen. Ein Unterschied zur Evipannarkose besteht nur in der kürzeren Narkosedauer. Die Durchführung einer Rauschnarkose mit Erhaltung von Husten-, Schluck- und Würgereflex ist im Gegensatz zum Chloräthylrausch auch mit kurzwirkenden Präparaten nicht möglich (L ü d e k e (59)). Die Dauer der postnarkotischen Benommenheit ist nicht genau anzugeben. Eine intravenöse Narkose, die unmittelbar nach dem Eingriff volle Reaktionsfähigkeit garantiert, ist bisher noch nicht gefunden worden.

Die Kontraindikationen für Barbituratnarkosen, die ich bereits erwähnt habe, gelten auch für die Barbiturat-Kurznarkosen. Kontraindiziert ist diese Narkoseart bei allen entzündlichen Prozessen oberhalb des Jugulums, besonders bei allen eitrigen und entzündlichen Erkrankungen der Mundhöhle und des Mundbodens. Vor allen Dingen darf keine Behinderung der Atemwege vorliegen. Je näher der entzündliche Prozeß dem sinus caroticus liegt, desto größer ist die Gefahr der Asphyxie und des reflektorischen Herzstillstands (Lüdeke). K i l l i a n (43) und andere Anästhesiologen bestreiten, daß dies auf die Barbituratnarkosen zurückzuführen sei. Da aber selbst die Herstellerfirmen von Barbituratnarkosemitteln bei entzündlichen Prozessen des Mundbodens und des Halses vor dieser Kurznarkose warnen, sollte sie bei diesen Erkrankungen unterlassen werden, da gerade der Chloräthylrausch uns für diese Zwecke zuverlässig zur Seite steht.

Wieweit *V i a d r i l* (Praesuren), ein androsteronverwandtes Steroid ohne Hormonwirkung, aber mit narkotischem Effekt, in der Anästhesie an Bedeutung gewinnt, muß die Zukunft zeigen. Als Basisnarkotikum soll es nach *H e c k e r* (27) den Barbituraten überlegen sein, aber die Durchführung einer Operation ist in der bisher erprobten Dosierung noch nicht möglich. Höchstens kleine Eingriffe, wie zum Beispiel Incisionen, können in dieser Narkose vorgenommen werden. Wegen des großen Aufwandes (Tropfnarkose) ist dieses Verfahren jedoch nicht rentabel.

J u s t (39) stellt an ein ideales Kurznarkotikum folgende Forderungen:

- 1) Die Einleitung der Schmerzausschaltung muß zu jedem Zeitpunkt möglich sein,
- 2) außer den erforderlichen Eigenschaften der Schmerzausschaltung, Bewußtlosigkeit und Entspannung darf es keine Nebenwirkungen haben. Also absolute Sicherheit.
- 3) Mit Beendigung des Eingriffes muß auch die Anästhesie abklingen, und der Patient muß ansprechbar sein.
- 4) Es dürfen keine störenden Nachwirkungen auftreten, und der Patient muß straßenfähig sein.

Von allen Kurznarkotika scheint nach der Meinung von *Just* das Mittel *G 2 9 5 0 5* der Geigy A.G. Basel diesen Forderungen am meisten gerecht zu werden. Atemdepression, parasympatischer Effekt und Nachschlaf sind fast nicht mehr vorhanden. Die Atemtätigkeit wird sogar erhöht. Der Patient schläft gegen Ende der Injektion rasch ein und ist gut entspannt. Binnen kürzester Zeit ist der Patient wieder ansprechbar und soll schon nach 20 Minuten, vom Beginn der Narkose an gerechnet, die Ambulanz wieder verlassen können,

während die Patienten nach einer Narkose mit Barbituratabkömmlingen erst nach 1 1/2 Stunden gehfähig waren. Die Schlafdauer bei G 29 505 beträgt 5 Minuten. Der große Nachteil dieses Mittels und der Grund, weshalb es noch nicht allgemein verwendet wird, sind die sehr häufig auftretenden Thrombosierungen der Armvenen nach seiner Verwendung. Wiederholtes Narkotisieren eines Kranken innerhalb kurzer Zeit ist deshalb, wie bei allen parapulmonalen Narkosemitteln, auch hier nicht möglich.

3) Die Pulmonal- oder Inhalationsnarkose

Bei der pulmonalen Narkose wird das Narkotikum inhaliert, gelangt über die Alveolen durch Diffusion ins Blut und von dort zum Zentralnervensystem. Diese Narkose ist im Gegensatz zur parapulmonalen steuerbar. Bei Gefahr wird das Narkotikum abgesetzt, und die Konzentration im Blut sinkt. Infolgedessen strömt das Narkotikum aus dem Nervengewebe ins Blut zurück und von dort in die Alveolen und wird wieder exhaliiert. Allerdings werden im Gegensatz zur parapulmonalen Narkose die Atemwege etwas gereizt. Außerdem ist die psychische Belastung bei der Pulmonalnarkose größer. Die wichtigsten Mittel zur Inhalationsnarkose sind:

- | | |
|--|--|
| 1) Solästhin (Cl_2CH_2) | 6) Chloroform (CHCl_3) |
| 2) Isopropylchlorid (IPC) | 7) Stickoxydul (N_2O) |
| 3) Divinyläther = | 8) Cyclopropan |
| Vinethen ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}$) ₂ O | 9) Acetylen ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) |
| 4) Trichloräthylen (Trichloran) | 10) Äthylen ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$) |
| 5) Äther (C_2H_5) ₂ O | 11) Chloräthyl ($\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$) |

Ein ausgezeichnetes Narkotikum zur Erzeugung von Kurz- und Einleitungsnarkosen haben wir in S o l -

ä s t h i n . Das Mittel ist in seiner Zusammensetzung dem Chloroform verwandt. Es besitzt geringe lähmende Eigenschaften auf das Atemzentrum, geringe toxische Herzwirkung und hat eine größere Narkosebreite. Jedoch ist Solästhin wie das Chloräthyl nur für den kurzen, bzw. protrahierten Rausch geeignet. Ein Nachteil des Mittels besteht darin, daß das Stadium der Analgesie und der Exzitation so dicht beisammen liegen, daß es bei einer längeren Verabreichung nicht möglich ist, das Exzitationsstadium zu vermeiden. Dies ist besonders unangenehm, da dieses Stadium bei Solästhin sehr stark zu sein pflegt. H. K l o s e (45) und G. W i t t i g (98) empfehlen Solästhin besonders für die Narkoseeinführung und für Kindernarkosen. H e s s e (30) und L e n d l e (53) geben dem Chloräthyl beim Erwachsenen den uneingeschränkten Vorzug.

Schon vor dem zweiten Weltkrieg sagte K i l l i a n (43) dem I s o p r o p y l c h l o r i d für die Zukunft eine große Bedeutung voraus. M a c D o n a l d (13a) konnte 1950 als erster über die Anwendung von Isopropylchlorid für Kurznarkosen beim Menschen berichten. Es wird von allen Narkosemitteln weitaus am schnellsten ausgeschieden, und der Patient erwacht rasch. Eine Anwendung im offenen wie auch im geschlossenen System ist möglich. Das Mittel hat eine starke analgetische Wirkung und ein geringes Exzitationsstadium. Aber auch Isopropylchlorid hat wie alle Narkotika seine Nachteile und Gefahren. Ein wesentlicher Nachteil ist die Störung der Reizleitung, worüber öfter berichtet wird. Als Dauernarkotikum ist es auch nicht brauchbar, da eine Leberparenchymschädigung hervorgerufen werden kann.

V i n e t h e n ist für Rausch- und kurze Vollnarkosen gut geeignet. Es kann bis zu einer halben

Stunde, bei richtiger Dosierung, gefahrlos verwendet werden. Betäubung und Erwachen erfolgen sehr schnell, ja sogar schneller als beim Chloräthyl. Wegen des raschen Narkoseeintritts wird das Mittel für kurze Eingriffe sowie in der Kinderchirurgie gern angewandt. Als Nachteil kann man den starken Speichelfluß bezeichnen, der das Einschläfern behindert. Ferner werden Niere und Leber bei wiederholter Narkose geschädigt.

Trichloräthylen ist in der Anästhesie weniger gebräuchlich. Bei höherer Konzentration beeinträchtigt es Herz- und Atemtätigkeit. Kontraindiziert ist dieses Mittel bei bestehenden anatomischen Arrhythmien. Trichloräthylen wird hauptsächlich als schmerzlinderndes Mittel bei der Geburt gegeben. Die Schleimhäute werden durch dieses Narkotikum wenig gereizt, und da es langsam ausgeschieden wird, werden nur geringe Mengen benötigt. Es hat eine starke analgetische Wirkung. Die Muskulatur wird jedoch nur wenig entspannt.

Äther und Chloroform spielen heute als Kurznarkotika kaum mehr eine Rolle. Als allgemeines Narkosemittel steht Äther wegen seiner großen Narkosebreite und der geringen toxischen Gefahren immer noch im Vordergrund. Er ist das ideale Narkosemittel für den Laiennarkotiseur, da bei Überdosierung zuerst die Atmung gestört wird, ehe am Herzen und an den parenchymatösen Organen schwere Schäden auftreten. Wird der Patient allerdings bei einer Äthernarkose nicht mit entsprechenden Mitteln vorbehandelt, so tritt ein deutliches Rausch-Exzitationsstadium ein. Dieses wird bei einer längerdauernden Narkose durch ein Basisnarkotikum (z.B. Chloräthyl) umgangen. So gerne Äther für längere Narkosen verwendet wird, so ungern gebraucht man es als Kurznarkotikum.

Das C h l o r o f o r m ist wegen seiner Gefährlichkeit als Narkosemittel fast verschwunden. Es ist ein Herznarkotikum. Außerdem bildet unreines Chloroform mit Luft zusammen Phosgen (COCl_2), das mit dem Wasserdampf der Atemluft Salzsäure bildet:



Diese verursacht Zell- und Gefäßwandschädigungen. Es kommt zu Flüssigkeitsaustritt in die Alveolen wie auch in das interstitielle Gewebe und schließlich zum akuten Lungenödem. Weiterhin zeigt Chloroform eine Affinität zu den parenchymatösen Organen. Es verbindet sich mit Zelleiweiß und fällt dieses aus. Vorsicht ist also bei ausgehungerten Patienten geboten. Das Chloroform wird heute noch manchmal mit Äther gepaart als Mischnarkose angewandt. Auch Gebärende bekommen häufig einige Tropfen Chloroform, um den Durchtrittsschmerz zu vermindern.

Bei den Gasnarkotika sind das Lachgas und das Cyclopropan die bekanntesten Mittel. In Amerika findet das C y c l o p r o p a n bei ungefähr 68 % aller Narkosen Anwendung. In Deutschland bevorzugt man das L a c h g a s . Dieses Mittel ist für den Patienten nahezu gefahrlos. Ein großer Nachteil liegt darin, daß man, um eine Vollnarkose zu erreichen, reines Lachgas einatmen müßte. Eine Mischung von 80 % Stickoxydul und 20 % Sauerstoff ergibt noch keine Vollnarkose. Das Verhältnis von Lachgas zu Sauerstoff von 4 : 1 darf aber nur kurzfristig überschritten werden. Bei einem längeren Sauerstoffangebot von weniger als 20 % wird Analgesie nicht durch Lachgas, sondern durch Bewußtlosigkeit aus Sauerstoffmangel erreicht. Dieses Stadium muß aber vermieden werden. Eine Vollnarkose mit dem Verhältnis 4 : 1 ist möglich, wenn mit einem Überdruck von ca. $\frac{1}{4}$ Atmosphäre gearbeitet wird, was bei den heutigen

Narkosegeräten nicht allzu schwierig ist. Jedoch ist diese Narkose immer an eine teure Apparatur gebunden.

Das Cyclopropan hat ein hohes Wirkungspotential. Eine Gaskonzentration von 15 bis 20 % in der Inhalationsluft genügt zur Vollnarkose. Es besteht infolgedessen keine Gefahr von Sauerstoffmangel. Außerdem tritt bei dieser Narkoseform kein ausgeprägtes Exzitationsstadium auf, da die Vollnarkose rasch erreicht wird. Ferner hat das Cyclopropan eine große Narkosebreite. Nachteile finden wir nur bei höherer Konzentration. Dabei können Herzarrhythmien verschiedener Art und Blutdrucksteigerungen auftreten. Zu beachten ist, daß Cyclopropan-Luft-Gemische hochexplosibel sind.

Azetylen, das in reiner Form als "Narcylen" im Gemisch mit Sauerstoff als Narkotikum Verwendung findet, ist unter den gebräuchlichsten Narkosemitteln unbedeutend, da dieses Gemisch leicht explodiert und eine Gefäßerweiterung in der Muskulatur verursacht, was dem Chirurgen die Arbeit außerordentlich erschwert.

Das Äthylen, in Deutschland wenig bekannt, wird in Amerika noch angewandt. Es soll im Gemisch mit zunächst 10 %, dann 20 % Sauerstoff ein angenehmes, ungefährliches Narkosemittel sein (M e r z (64)). Die Gasnarkotika wirken auf den Respirationstraktus keinen Reiz aus und sind gut steuerbar. Allerdings sind sie an eine teure Apparatur gebunden.

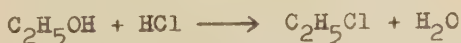
Chloräthyl ist durch seinen niedrigen Siedepunkt praktisch ein Gas und wirkt ähnlich wie ein Gasnarkotikum. Als Kurz-narkotikum spielt dieses Mittel zur Zeit noch eine große Rolle. Man versucht jedoch schon seit Jahren, dieses Mittel durch andere Verfahren

zu ersetzen. Man muß sich in diesem Zusammenhang fragen, ob tatsächlich zwingende Gründe bestehen, den Chloräthylrausch als Kurznarkose aus der Anästhesie zu verdrängen. Auf dem Chirurgenkongreß 1958 in München wurde dieses Thema von S. v. N i d a (68) zur Diskussion gebracht und soll in dieser Arbeit noch einmal ausführlich behandelt werden.

II. Das Chloräthyl

1) Seine chemischen und physikalischen Eigenschaften

Chloräthyl ist identisch mit Äthylchlorid, Monochloräther und Kelen. Hergestellt wird es aus Äthylalkohol und Salzsäure:



oder aus Äthylen und Salzsäure:



Chloräthyl ist ein Derivat des Äthylalkohols, in welchem die Hydroxydgruppe durch ein Chloratom ersetzt wird.

Es ist eine leicht bewegliche, sehr flüchtige, farblose Flüssigkeit mit einem etwas süßlichen Geschmack und einem äußerst angenehmen, dem Äther ähnlichen, fruchtartigen Geruch. Seine Flüchtigkeit ist so groß, daß die Wärme der Hand genügt, um es bei seinem Austritt aus der Originalflasche zu verdampfen. Dies ist durch den niedrigen Siedepunkt dieses Narkotikums zu erklären, der bei $+12,2^\circ \text{C}$ liegt. Dadurch ist Chloräthyl praktisch ein Gas. Hieraus erklärt sich auch die

Schnelligkeit seiner Wirkung und die rasche Ausscheidung aus dem Organismus. Chloräthyl sollte an kühlen Orten unter Spray-Verschuß aufbewahrt werden. Öffnet man die kleine Düse des Verschlusses, so sprüht das Chloräthyl im Strahl aus der Öffnung und verdunstet sofort. Die damit bespritzten Körperstellen lassen sich bis zu -35° C abkühlen. R e d a r d (74) nutzte 1888 diese Eigenschaft des Chloräthyls zur Kälte-Anästhesie aus. Zu Inhalationszwecken mischt sich Äthylchlorid mit Luft. Dieses Gemisch ist fast reizlos respirabel. Das Molekulargewicht dieses Mittels beträgt 64,5, die Dichte 2,22 (bezogen auf Luft = 1), das spezifische Gewicht bei 0° C und Normaldruck ist 0,921 g (Werte des Chloräthyls von K i l l i a n (43) und W e e s e (95)).

Mittel, die eine totale, reversible Erstarrung des Organismus durch Ausschaltung des den ganzen Körper beherrschenden Zentralnervensystems hervorrufen sollen, müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- a) sie müssen wasser- und lipoidlöslich sein, damit sie ins Blut bzw. Nervensystem eindringen können,
- b) ihr Teilungskoeffizient - Verhältnis Wasser-/Lipoidlöslichkeit - muß günstig sein, das heißt, möglichst 1 : 1, damit der Stoff vom Blut leicht ins ZNS eindringen und bei Abnahme der Blutkonzentration ebenso leicht von dort abströmen kann,
- c) sie müssen eine große Narkosebreite haben (Differenz zwischen der Dosis bzw. Konzentration zur Ausschaltung von Großhirn und Rückenmark einerseits und medulla oblongata andererseits).

Chloräthyl ist mit Fetten und Ölen in jedem Verhältnis mischbar. Der Löslichkeitskoeffizient in Wasser bei 21° C und Normaldruck beträgt nach A d r i a n i (1) 0,678 %. Nach E m b l e y (15) beträgt der Löslichkeitskoeffizient im Blut von 38° C 1,3 %.

Analysen von N i c l o u x (67) ergaben eine Verteilung von 75 % an die Blutkörperchen und 25 % an das Plasma.

Wenn man die Reinheit des Chloräthyls prüfen will, so spritzt man dieses in destilliertes Wasser. Blaues Lackmuspapier darf sich nicht verfärben. Nach Zusatz von Silbernitrat darf sich kein Präzipitat bilden, da ein Niederschlag von Chlorsilber die Anwesenheit von freier Salzsäure anzeigen würde. Der Gehalt an Chlor beträgt nach der Formel 55,01 %. Unterschiede innerhalb der Äthylchloridsorten sind durch die Differenz in den feineren Details bei der fabrikmäßigen Erzeugung des Mittels bedingt, denn die chemische Formel bleibt ja immer die gleiche. Wichtig ist die Reinigung und die Reinhaltung des Produktes. Verunreinigung des Chloräthyls durch Nebenprodukte, wie z.B. freie Salzsäure, führen oft zu Zwischenfällen. Eine physikalische Eigenschaft des Chloräthyls ist noch von großer Bedeutung: wie verhalten sich der gasförmige und der flüssige Zustand des Präparates zueinander?

Nach S e i t z (83) entwickelt sich aus 1 g flüssigem Kelen von 0° C bei einer Erwärmung auf 15° C und einem Barometerstand von 760 mm Chloräthylgas von 365 ccm Volumen. Bei der Bestimmung der zur Narkose notwendigen Äthylchloridmenge wird uns diese Zahl wieder begegnen.

2) Wirkung des Chloräthyls

Wenn ein Narkotikum trotz vieler Angriffe nahezu ein Jahrhundert hindurch eigentlich nie ganz aus der Literatur gewichen ist, wenn es in mehr oder weniger großen Intervallen begeisterte Vertreter gefunden hat, so muß es immerhin so gute Eigenschaften besitzen, daß

es in der Hand gut beobachtender Narkotiseure mit Vorteil für den Patienten ausgenützt werden kann.

Zunächst möchte ich einmal den Verlauf einer Chloräthylnarkose schildern, wobei ich den narkosetechnischen Teil noch außer Acht lasse. Gleich nach Beginn der Inhalation der Chloräthyldämpfe ist das Gesicht des Patienten meist leicht kongestioniert, aber schon nach wenigen Sekunden nimmt es wieder seine gewohnte Farbe an. Die Anästhesie stellt sich bereits nach $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Minute ein. Genaue Angaben können hier nicht gemacht werden, da sich die Norm nach dem Patienten richtet. Die An- und Abflutung im Blut erfolgt viel rascher als bei Äther und Chloroform, so daß schnell eine tiefe Narkose herbeigeführt werden kann. Die Raschheit der Abflutung einer Chloräthylnarkose an Versuchstieren geht aus der Tabelle von Z e t - l e r (100) hervor:

Versuch mit 5,3 Volumenprozent Chloräthyl

Rausch 1 min			Narkose 1 Stunde	
Chloräthylkonzentr. im venösen Blut	Zeit seit Absetzung der Nark.	Narkosetiefe	Zeit seit Absetzung der Nark.	Chloräthylkonzentr. im venösen Blut
0,056 ‰	0 min	Toleranz	0 min	0,107 ‰
0,02 ‰	2 min	Erwachen	14 min	0,04 ‰
--	9 min	munter	24 min	0,04 ‰

Die zugehörige Konzentration des Narkotikums im venösen Blut ist in der Kurznarkose auffallend niedrig, in und nach der Langnarkose, trotz gleicher Schlaf-tiefe, fast doppelt so hoch. Entscheidend hierbei ist:

- 1) Der Gehalt des Blutes der Aorta,
- 2) Die Durchblutungsgröße des Gehirns,
- 3) Affinität des Narkotikums zum ZNS.

Sind, wie im Chloräthylrausch, alle drei Werte hoch, so reißt das Gehirn die Hauptmenge schon während der ersten Blutumläufe an sich. Daher der rasch eintretende Schlaf und die niedrigen Blutspiegelwerte nach dem Übergang auf Frischluft. Da das Vaguszentrum während der Initialphase erregt ist, empfiehlt K i l l i a n (43) einen Atropinschutz.

Schon nach kurzem Einatmen von Chloräthyl-Luft-Gemisch ist eine Abnahme der Puls- und Atemfrequenz festzustellen. Die Atmung wird tiefer, und eine mäßige Muskelspannung tritt ein. Der Patient wird ruhig und befindet sich nun in einem fast schmerzfreien Stadium. H e r r e n k n e c h t (31) bezeichnet es als präanesthetisches, analgetisches Stadium, das man für kurze operative Eingriffe benutzen kann. Es handelt sich hier um eine allgemeine Schmerzunempfindlichkeit, Berührungsempfindung, Gesicht und Gehör bleiben fast völlig unbeeinflusst. Es ist also in diesem Stadium möglich, mit dem Patienten zu sprechen. Der Patient merkt, was mit ihm gemacht wird, verspürt aber keinen Schmerz. Beim Eingriff selbst verhalten sich die Kranken verschieden. Die einen liegen ganz teilnahmslos da, andere schreien, führen jedoch keine Abwehrbewegungen aus, während manche Patienten sogar laut und unmotiviert schreien, obwohl mit der Operation noch gar nicht begonnen wurde. Einige öffnen den Mund und schließen ihn erst wieder nach Aufforderung.

Wie ich bereits erwähnt habe, verschwindet das Gehörvermögen sehr spät und stellt sich zuerst wieder ein. Deshalb wissen die Patienten nach dem Erwachen oft, was während der Operation gesprochen wurde und befolgen daher auch, was ihnen angeordnet wird. Die Analgesie ist jedoch vorhanden. Da diese nur kurze Zeit anhält, ist es von großer Wichtigkeit, den richtigen Moment zum

operativen Eingriff zu erkennen. Um dies festzustellen, kneift man dem Patienten in die Haut des Unterarms oder des Beines und fragt ihn, ob er etwas spürt. Bekommt man keine Antwort, so ist Schmerzlosigkeit vorhanden. Ist jedoch bereits größere Erfahrung beim Operateur vorhanden, so kann der Zeitpunkt zum Eingriff am Verhalten des Patienten festgestellt werden. Das Gesicht des Narkotisierten verändert sich. Es treten Rauscherscheinungen auf, und der Kranke kommt mit seinen Antworten sehr langsam. Durch eine Augenuntersuchung allein ist eine Analgesie nicht festzustellen, denn die Pupillen zeigen kein charakteristisches Bild, sondern wechseln ihr Verhalten ganz nach der Länge und Tiefe der Narkose. Der Cornea-Reflex, der bei kurzen Narkosen vorhanden ist, verschwindet erst, wenn die Analgesie längst eingetreten ist. Ist nun das erste Stadium überschritten und treten Exzitationerscheinungen auf, so muß weiterhin Chloräthyl gegeben werden, bis das dritte Stadium erreicht ist. Der Patient liegt jetzt da, als ob er ruhig schlief. Die Muskeln sind erschlafft, und der Kranke reagiert auf äußere Reize überhaupt nicht mehr. Im vierten Stadium ist das Verhältnis ähnlich, jedoch macht der Patient einen wachen Eindruck (S e i t z (83)). Führt man in diesem Stadium die Operation weiter, so kann es vorkommen, daß die Patienten wieder schreien, ohne Abwehrbewegungen zu machen. Schmerzen empfinden sie, wie im ersten Stadium, auch hier nicht. Natürlich gibt es auch beim Chloräthylrausch Versager, Patienten, bei denen keine nennenswerte Herabsetzung der Schmerzen erzielt wird, aber sie kommen dem Kranken nur undeutlich zu Bewußtsein. Dauert die Operation nun wider Erwarten länger, sollte man die Narkose mit einem anderen, für längere Operationen zweckmäßigeren Narkotikum weiterführen.

Nun möchte ich mein Interesse der physiologischen Wirkung des Chloräthyls zuwenden.

Die Atmung wird durch die Chloräthylrauschnarkose nicht oder nur gering beeinflusst. Die Respiration ist abhängig von der Anflutungstechnik und Dosierung. Überfällt man den Patienten unvermittelt mit einer hohen Konzentration, so kann es leicht zur Atemsperrre kommen. Deshalb muß durch begrenzte Anwendung des Mittels eine depressive Beeinflussung im tieferen Schlaf auf Atem- und Vasomotorenzentrum vermieden werden.

Auch ist, was schon R o h n (77) hervorhob, in der Regel keine abnorme Vermehrung des Sekretes der oberen Luftwege festzustellen. Eine Schädigung der Lungen durch diese Kurznarkose konnte bis jetzt noch nicht festgestellt werden.

M ü l l e r (66) und H a s l e b a c h e r (26) fanden 1901 bei Tierversuchen nach längerer Applikation mit Chloräthyl fettige Degenerationen der Herzmuskulatur, der Leber und der Nieren, ähnlich wie bei Chloroform. Infolgedessen sind alle Kranken, bei denen schwerere pathologische Veränderungen an den erwähnten Organen vorliegen, von Chloräthyl vorsichtshalber auszuschließen. Ebenso sollen Kinder unter 10 Jahren nur mit größter Vorsicht mit Äthylchlorid narkotisiert werden. Elende und heruntergekommene Patienten dagegen vertragen das Mittel sehr gut, soweit der Organismus nicht durch chronische Intoxikation belastet ist. Die Nieren werden durch den Chloräthylrausch funktionell nicht verändert, da das Chloräthyl wieder durch die Lunge ausgeschieden wird. In der Literatur liegen keine Angaben vor, daß der Urin bei nierengesunden Menschen nach der Kelenrauschnarkose krankhafte Beimischungen zeigte, obwohl er sauer reagiert.

Sehr interessant ist das Verhalten des Zirkulationsapparates. Die Frequenz der Herzaktion ist ähnlich wie bei anderen Narkosen. Bei kurzer Narkose ist oft gar keine Änderung der Pulsqualität festzustellen. In vielen Fällen wurde sogar schon festgestellt, daß der Puls eher besser als schlechter wurde. Die Angaben über das Verhalten des Herzens und des Blutdruckes sind verschieden. Die Differenzen sind auf die reflektorische Erregung des Vasomotorenzentrums, welche individuell verschieden ist, zurückzuführen. Auch spielt hier noch die Länge und Tiefe der Narkose eine Rolle. Manche Ärzte schreiben dem Chloräthyl eine dämpfende Wirkung auf das Vasomotorenzentrum und eine Heraufsetzung der Herzempfindlichkeit zu. Das Schlagvolumen im Chloräthylrausch wird nach A d r i a n i (1) um 15 % vermindert.

Das Reizleitungssystem ist für Chloräthyl empfindlich. Durch vermehrte Adrenalinausschüttung kann es leicht durch Sensibilisierung zu Arrhythmien, Extrasystolen und Ventrikelflimmern kommen. Daher ist es auch gefährlich, den Patienten im Erregungszustand zu operieren. Der Tod beim Chloräthylrausch erfolgt entweder durch primären Herzstillstand oder nach Durchlaufen der toxischen Phase unter dem Bild schwerer Krampfzustände, verlangsamter Krampfatmung mit Zyanose und schließlich durch Atemstillstand (W e e s e (95)). Künstliche Atmung und vielleicht Herzmassage bei drohender Gefahr dürften diesen Unglücksfall verhindern, da das so flüchtige Mittel schnell wieder aus dem Körper entweicht. Daß es überhaupt zu einem solchen Zwischenfall kommen kann, schreibt man der nicht sehr großen Narkosebreite des Kelens zu, die durch unvorsichtige Überdosierung überschritten werden kann. Doch bei genauer Kenntnis des Mittels, Beherrschung der Narkosetechnik und vorsichtiger Anwendung ist ein derartiger Fall zu vermeiden.

Nachwirkungen beim Chloräthylrausch findet man fast nie. Lediglich das Brechzentrum wird im Nachschlaf etwas gereizt. Durch eine Prämedikation mit Dolantin kann dies verhindert werden.

L ü d e k e (59) hält eine individuell angepaßte Prämedikation beim Chloräthylrausch für angebracht. Zur Vorbereitung dieser Kurznarkose hat sich Dolantin bestens bewährt, und zwar in einer Menge von 0,05 bis 0,1 g, die sowohl 30 Minuten vor der Rauschnarkose subcutan oder unmittelbar vor der Narkose langsam intravenös injiziert werden kann. Die Narkose wird dadurch erleichtert, und die Muskeler schlaffung ist gründlicher. Unbedingt erforderlich ist jedoch eine medikamentöse Vorbereitung nicht.

III. Elfjähriger Erfahrungsbericht aus der Ambulanz der chirurgischen Universitätsklinik in München

1) Statistiken anderer Kliniken

In der Literatur wurden besonders in den Jahren 1900 bis 1912 Statistiken veröffentlicht unter Berücksichtigung der Anwendungsgebiete und Letalität der Äthylchloridnarkose. Eine der wichtigsten ist die von S e i t z (83) aus dem Jahre 1900, die eine Letalität von 1 : 16 000 aufweist. Ferner sind Statistiken vorhanden von:

K a u s c h (40)	1 000 Fälle ohne Zwischenfall
C a f o r i o (9)	500 Fälle ohne Zwischenfall
G u e d e l (21)	2 000 Fälle ohne Zwischenfall
W a r e (94)	12 436 Fälle 1 Todesfall

Lotheissen (57)	2 075 Fälle	1 Todesfall
Herrenknecht (31)	3 000 Fälle	ohne Zwischenf.
Redding (75)	5 000 Fälle	ohne Zwischenf.

Die hier gemachten Angaben über die Leistungsfähigkeit des Chloräthyls beziehen sich in der Hauptsache auf die Chloräthyl-Rauschnarkose, allenfalls noch auf den verlängerten Rausch. Die Vollnarkose ist dabei ausgeschlossen, da sie völlig aufgegeben wurde.

H a y w a r d (26a) kam 1928 durch eine Rundfrage bei 150 Krankenhäusern Deutschlands zu dem Ergebnis, daß in den meisten Kliniken Chloräthyl nur für kurze Rauschnarkosen oder als Einleitung für die Äther-Vollnarkose verwendet wurde, wie es auch heute noch der Fall ist. Nur 16 Chefärzte befürworteten den verlängerten Rausch, während 71 ihn radikal ablehnten.

G u e d e l (21) soll allerdings im Ersten Weltkrieg 200 Vollnarkosen mit Kelen bei Verwundeten ohne Zwischenfall durchgeführt haben. Dies ist vielleicht so zu erklären, daß im Schock befindliche oder ausgeblutete Kranken hochempfindlich sind für die Narkose und daß einstündige Narkosen bei diesen Patienten auch nur verlängerte Rauschnarkosen waren.

In der Literatur finden wir aber auch Aufstellungen, die das Chloräthyl als gefährliches Narkotikum erscheinen lassen. L e e - E s t e l (16) verzeichneten 1908 bei 5 575 Narkosen schon 5 Todesfälle, die sich in einer Serie von 947 Kranken ereigneten. M a i d i t s c h (61) erwähnte 1928 3 000 Äthylchloridräusche, zwar ohne Todesfall, aber mit 16 schweren Kreislaufkollapserscheinungen, die nur schwer überstanden wurden.

Faßt man nun die angeführten Statistiken unter Berücksichtigung der sehr ungünstigen von Lee-Estel zusammen,

so kommt man auf eine Sterblichkeit von 1 : 6 000.
Aber bereits 1909/10 kam man zu besseren Ergebnissen:

M c . C a r d i e (11) 1 : 10 000

L o t h e i s s e n (57) 1 : 17 000

K i l l i a n (43) gibt in seinem Lehrbuch "Die Narkose" eine Letalität von 1 : 10 000 bis 1 : 12 000 an. Aber auch diese Zahlen dürften nach neueren Statistiken nicht mehr zutreffen. P a p o u s c h e k (70a) erwähnt große Aufstellungen von L e y (56) mit 20 000, von H a d f i e l d (22) und H e m e r (28) mit 25 000 Fällen ohne Exitus. Er selbst stellte eine 14-Jahres-Statistik über die Chloräthylkurznarkose in der Klinik Eiselberg, bzw. Klinik Ranzi auf, die die Jahre 1920 bis 1934 erfaßt. In diesen 14 Jahren wurden 17 006 Äthylchlorid-Kurznarkosen durchgeführt, ohne ernsthafte Komplikationen oder Todesfälle. Das Material bezieht sich ausschließlich auf ambulatorische Fälle von Männern und Frauen, bei denen kurze chirurgische Eingriffe vorgenommen wurden.

2) Eigene Elfjahresstatistik mit Erfahrungs-
berichten, unter Berücksichtigung des Alters, des
Geschlechtes und der Krankheitsbilder
der Patienten

Der nun folgende elfjährige Erfahrungsbericht betrifft lediglich den Chloräthylrausch, seine Handhabung und seine Anwendungsgebiete. Diese Art von Kurznarkose wurde in den letzten elf Jahren bei kleineren ambulanten chirurgischen Eingriffen, die bei der zentralen Lage der Klinik häufig anfallen, 13 145 mal angewandt. Aus der anschließend angeführten Tabelle ist

zu entnehmen, wie sich die Fälle auf die einzelnen Jahre verteilen.

Jahre	1947	1948	1949	1950	1951	1952
Männer	1051	563	709	632	443	522
Frauen	969	641	693	578	519	599
Gesamt	2020	1204	1402	1210	962	1121

Jahre	1953	1954	1955	1956	1957
Männer	579	556	568	489	581
Frauen	523	424	476	450	580
Gesamt	1102	980	1044	939	1161

Ferner zeigt uns diese Tabelle, daß der Chloräthylrausch im Jahre 1947/48 häufiger als in den folgenden zehn Jahren angewandt wurde. Eine genaue Erklärung hierfür ist nicht mit Sicherheit anzugeben.

Vielleicht waren die Krankheiten, wie Panaritium, Furunkel, Karbunkel, Abszesse, Infekte, Phlegmone, us.w., bedingt durch die Ernährung, in dieser Zeit zahlreicher, oder es wurden damals im Chloräthylrausch auch Operationen ausgeführt, bei denen später modernere und für bestimmte Anwendungsgebiete besser geeignete Narkotika das Chloräthyl verdrängten. Doch ab 1948 ist die Zahl der mit Chloräthyl narkotisierten Kranken nahezu konstant geblieben, da es sich in dieser Klinik bei bestimmten Krankheitsbildern bestens bewährt hat.

Bei etwas Erfahrung im Umgang mit Chloräthyl ereignete sich kein Todesfall und lediglich elf leichtere Zwischenfälle. Fast alle Chloräthylnarkosen wurden nach entsprechender Anleitung von Ärzten durchgeführt, die

erst kurz in der Klinik weilten. Das günstige Ergebnis aus dieser Klinik kann man unter anderem einer genauen Einhaltung einer bestimmten Technik zuschreiben.

Sehr viel Wert wird vor allem auf die Vorbereitung, die einer Operation immer vorausgeht, gelegt. Zunächst erfolgt eine Untersuchung des Patienten. Kontraindiziert ist der Chloräthylrausch, infolge der Verwandtschaft des Chloräthyls mit dem Chloroform bei nieren-, leber- und herzkranken Patienten. Auch bei Kranken, die erregt sind, oder unter Alkohol- oder Nikotineinfluß stehen, sollte der Chloräthylrausch erfahrungsgemäß nicht durchgeführt werden, denn zwei der elf Zwischenfälle aus der Elfjahresstatistik sind darauf zurückzuführen, daß ein Patient unter Alkohol- und Nikotininfluß und ein weiterer im Erregungszustand narkotisiert wurde:

- a) Schlechte Verträglichkeit einer Chloräthylrauschnarkose bei einem 56-jährigen Patienten. Er stand unter Alkohol- und Nikotineinfluß.
- b) Bei einem 52-jährigen Patienten trat bereits nach einigen Tropfen Chloräthyl ein epileptischer Anfall ein. Die Operation konnte nicht durchgeführt werden. Der Patient war zuvor erregt gewesen.

Die gleiche Feststellung machte H a r t l e i b (25) bei einer 25-jährigen Frau, die vor dem Eingriff sehr aufgeregt war. Nach 20 Tropfen Chloräthyl setzte die Atmung aus, und der Puls wurde unregelmäßig. Die Herz-tätigkeit zeigte Irregularität. Die Operation mußte abgebrochen werden. Das Herz war vor dem Eingriff und einige Tage danach ohne Befund.

Bei den Herzerkrankungen fürchtet man weniger Klappenfehler als Pulsirregularitäten und Herzflimmern. Da aber in einem großen Ambulanzbetrieb, wie er ja in

dieser Klinik zu finden ist, eine genaue Voruntersuchung von Leber und Niere nicht durchzuführen ist, müssen sich die Ärzte oft mit einer ungenauen Anamnese begnügen. Herz- und Kreislaufverhältnisse werden allerdings auch hier überprüft. Sicher waren in dem großen Krankengut auch einzelne Kranken, die Schädigungen an Herz, Nieren und Leber aufwiesen, ohne über auffallende Beschwerden zu klagen. Die Chloräthylnarkose hat aber in keinem Fall zu einer Verschlimmerung dieser Leiden geführt. Bei Kurzeingriffen an Diabetikern muß darauf geachtet werden, daß zuvor Insulin gegeben wird.

Ein wichtiger Punkt ist ferner die Entleerung des Magens und der Blase. Der Patient soll möglichst 5 bis 6 Stunden vorher nichts gegessen haben. Notfalls muß eine Magenausheberung vorgenommen werden. Nun folgt eine Überprüfung des Mundes, ob der Patient zum Beispiel ein künstliches Gebiß trägt. Auch andere Fremdkörper, wie Bonbons, Kaugummi u.s.w., sind wegen der Gefahr einer Aspiration zu entfernen.

Atropin und Dolantin (L ü d e k e (59)) haben sich als medikamentöse Vorbereitung schon bestens bewährt, sind aber nicht unbedingt erforderlich und wurden in der Chirurgischen Universitätsklinik in den letzten 4 Jahren nur noch in Einzelfällen angewandt.

An Instrumentarien und Apparaten müssen folgende griffbereit sein:

- 1) Tropfflasche mit chemisch reinem Chloräthyl
(aether chloratus DAB 6)
- 2) 1 Schimmelbuschmaske mit 1 Ersatzgaze
- 3) 1 Mundsperr
- 4) 1 Zungenzange
- 5) 1 Schlundzange
- 6) 1 Tubus

- 7) 1 Brechschale
- 8) Stieltupfer zum Auswischen des Mundes
- 9) 1 Injektionsspritze
- 10) Herz- und Kreislaufmittel (z.B. Coramin, Cardiazol, Strophantin, Adrenalin u.s.w.)

Alle diese Gegenstände befinden sich auf dem Narkosetischchen.

- 11) Sauerstoff und Kohlensäure, um im Notfalle eine Asphyxie wirksam bekämpfen zu können.
- 12) 1 Absauggerät.

In dieser Klinik wird besonderer Wert auf einen psychischen Kontakt mit dem Patienten gelegt, da Angstgefühle sicher Reflexe auslösen, die sich auf die Narkose ungünstig auswirken können. Da Haut- und Muskelreflexe während des Rausches erhalten bleiben, muß der Patient, möglichst in Flachlagerung, angeschnallt werden. Um einer Nervenlähmung vorzubeugen, wird außerdem der Arm gepolstert, da besonders der Nerv radialis und der Nerv fibularis communis gefährdet sind.

Man ist sich heute darüber im klaren, daß die Zufuhr von Frischluft unbedingt erforderlich ist. Deshalb kommen geschlossene Masken nicht mehr zur Anwendung; die offene Methode hat sich mehr und mehr durchgesetzt. In der Münchener chirurgischen Universitätsklinik gibt man der Schimmelbuschmaske den Vorzug. Nach Abdeckung der Augen mit einem Tuch wird sie über Mund und Nase gelegt und hier von der Hand des Narkotiseurs festgehalten. Die untere Begrenzung der Maske wird durch ein weiteres Tuch abgedichtet, um den Zutritt zu vieler Nebenluft zu verhindern. In einigen Fällen ist das Bestreichen der Lippen und der Nasenöffnungen mit Vaseline angebracht, um eine Schädigung durch erstarrtes

Chloräthyl, das sich dort sammeln kann, zu verhindern. Mit der anderen Hand wird Chloräthyl auf die Maske geträufelt, wobei sich der Anästhesist durch langsame, bzw. schnelle Tropfenfolge in das erwünschte Narkosestadium einschleicht, darauf bedacht, keine Gußnarkose zu erzeugen. Der Abstand der Narkoseflasche von der Maske soll etwa 25 cm betragen, damit keine Vereisung der Gaze eintritt. Aus dem gleichen Grunde ist es auch nicht zweckdienlich, das Narkotikum auf die gleiche Stelle tropfen zu lassen. Anschließend läßt man den Patienten zählen. Meistens beginnt der Kranke sich bereits bei 20 zu verzählen. Dies ist der Zeitpunkt für den Eingriff. Manche Operateure lassen ihre Patienten zu Beginn der Narkose einen Arm heben. Läßt der Kranke den Arm fallen, so kann der Chirurg mit dem Eingriff beginnen. Diese Methode soll insofern günstiger sein, als der Patient beim Zählen oft das Atmen vergißt. In der Chirurgischen Universitätsklinik wird die Zählmethode angewandt.

Die narkotisch wirksame Konzentration liegt nach K ö n i g (48) und N i c l o u x (67) zwischen 4 und 9 % des Gases. K i l l i a n (43), C a i l l a u d (10), B i r d (5) u.a. haben eine volumetrische Dosierung von Chloräthyl-Sauerstoff-Gemisch hergestellt, wonach bei dem Menschen nach 3 % Chloräthyl Rauschzustand, nach 5 % Analgesie und nach über 7 % Narkose eintritt. Die letztgenannte Konzentration führt, wenn sie längere Zeit gegeben wird, zu toxischen Erregungszuständen. Das toxische Stadium selbst ist auffallend breit und liegt beim Menschen zwischen 7 und 45 Volumenprozent. Durch jahrelange Erfahrungen mit Kelen hat man vor Einsetzen der Intoxikationserscheinungen eine schmale Zone klinisch brauchbarer relativer Entspannung der Muskulatur und Reflexlosigkeit festgestellt.

Während der Abflutungsphase, die sehr günstig ist, um Luxationen einzurenken, ist die Entspannung am besten. Zur Erzielung der Anästhesie sind nach M a l h e r b e (62) und S t e p i n s k i (89) 2 bis 4 g erforderlich. S e i t z (83) bezeichnet 5 g als gerade noch zulässig. Durchschnittlich soll nach H e r r e n - k n e c h t (31) und B o s s a r t (7) die Menge von 1 g pro Minute nicht überschritten werden. Bei den physikalischen Eigenschaften des Chloräthyls habe ich erwähnt, daß 1 g Chloräthyl ungefähr 365 ccm Chloräthylgas bei 15° C ergibt. Da die Respirationsluft beim Menschen ungefähr 500 ccm beträgt, werden bei 18 Atemzügen in der Minute etwa 9 000 ccm Luft gewechselt. Der Anteil von Chloräthyl beträgt 365 ccm, also ca. 4 %. Da aber von dem Chloräthyl noch ein Teil in die Luft entweicht, kommen wir etwa auf den oben erwähnten, von Killian errechneten Wert von 3 %. Mit dem Gewicht des Mittels ist bei der Dosierung nicht viel anzufangen, und außerdem muß die Konzentration bei Männern und Frauen verschieden sein. Aus diesen Gründen empfiehlt es sich, bei Frauen eine Dosis von 60 bis 80 Tropfen, bei Männern 80 bis 100 pro Minute zu geben. Nach diesem Maß richtet sich heute fast jeder Narkotiseur. Der gewünschte Rauschzustand tritt dann etwa nach einer Minute ein. Eine höhere Dosis kann zu gefährlichen Zwischenfällen führen, da die Anflutung im Blut sehr rasch erfolgt und dadurch ein für das Coronarsystem zu steiler Anstieg der Blutkonzentration erzeugt wird oder, wenn kein Vagusschutz (Atropin) vorhanden ist, vagale Reizungen entstehen, die sich ungünstig auswirken können. Die gleiche Gefahr besteht auch, wenn man den Patienten zu tiefen Atemzügen auffordert. Durch ebenfalls sehr rasche Abflutung des Chloräthyls können solche Zwischen-

fälle durch einfache Handgriffe wieder rasch beseitigt werden. Man bricht die Narkose ab und führt dem Patienten frische Luft zu. N i c l o u x (67) fand, daß der Gehalt des Blutes von dem Moment an, in welchem der Patient wieder reine atmosphärische Luft atmete, in folgender Weise absank:

Bei Beendigung der Narkose: 47 mg
nach 1 Minute : 17 mg
nach 3 Minuten: 5 mg
nach 10 Minuten: 1,9 mg

So ist auch das rasche Erwachen nach der Narkose zu erklären. Tiefe Atemzüge nach dem Erwachen fördern wirksam die Exhalation. Das Aufwachen des Patienten vollzieht sich ohne Schwierigkeiten und der Kranke kann 20 Minuten nach der Operation die Ambulanz zu Fuß verlassen. Verbraucht werden pro Rausch ungefähr 24 ccm des Narkosemittels, das heißt, daß sich die Kosten des Chloräthyls auf etwa 80 bis 85 Pfennige belaufen(S. v. N i d a (68)).

So wurden in den letzten elf Jahren nach der oben geschilderten Technik 13 145 Patienten ohne Todesfall narkotisiert. Die Verträglichkeit war bei beiden Geschlechtern gleich gut. Außerdem wurden fast ebensoviele Frauen wie Männer im Chloräthylrausch operiert:

Männer	Frauen
6 693	6 452

Das Anwendungsgebiet der Kelennarkose erstreckt sich aber nicht nur auf eine bestimmte Altersgruppe. Es wurden Kinder zwischen 5 und 10 Jahren ohne Zwischenfall mit Chloräthyl narkotisiert, aber auch Patienten zwischen 80 und 90 Jahren bekam diese Narkose bestens. Wie sich die Chloräthyl-Rauschnarkosen der letzten 11 Jahre auf die verschiedenen Altersgruppen verteilen,

zeigt uns folgende Tabelle:

Alter	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Männer	18	1 043	1 674	1 323	1 267
Frauen	9	743	1 281	1 087	1 195
Gesamt	27	1 786	2 955	2 410	2 462

Alter	50-60	60-70	70-80	80-90
Männer	898	356	103	11
Frauen	1 149	716	251	21
Gesamt	2 047	1 072	354	32

Aus dieser Tabelle kann entnommen werden, daß man in der Ambulanz der chirurgischen Universitätsklinik München Kinder unter 10 Jahren selten und unter 5 Jahren überhaupt nicht mit Chloräthyl narkotisiert. Dies hat seinen Hauptgrund darin, daß fast alle Kinder der Kinderklinik zugeschickt werden. Wie bereits oben erwähnt, ließen sich chirurgische Eingriffe im Chloräthylrausch auch bei Siebzig- bis Neunzigjährigen ohne Komplikationen durchführen.

Obwohl diese Kurznarkose meistens bei Patienten zwischen 20 und 60 Jahren angewandt wird, kann man doch sagen, daß die Verträglichkeit bei jedem Alter ohne Unterschied des Geschlechtes ausgezeichnet ist. Wie bei jeder anderen Narkoseart bleiben auch hier Zwischenfälle nicht ganz aus. Es handelt sich meistens bei der Äthylchlorid-Narkose um leichtere Komplikationen, die oft durch einfache Handgriffe behoben werden können. Gefährlich kann der Chloräthylrausch werden, wenn der Narkotiseur nicht die Grundregeln der Technik dieser Narkose beherrscht.

So kann durch eine anfängliche Überdosierung eine Herzlähmung auftreten. Nach I n g e b r i g s t e n (37) ereignen sich fast alle Todesfälle in den ersten drei Minuten infolge einer anfänglichen Überdosierung. Der sogenannte Narkoseschock bzw. die resorptive Lähmung des Atemzentrums wird durch eine anfangs überstarke Atmung erklärt. Durch die Hyperventilation kommt es zu einer starken CO_2 -Abgabe. Dadurch geht der adäquate Reiz für das Atemzentrum verloren, so daß das Narkotikum viel leichter auf die wenig erregten Zellen des Atemzentrums einwirken und sie lähmen kann (O r a t o r (70)). Gesicht, Nase, Ohren und Nägel des Patienten werden zyanotisch, und es tritt eine Dyspnoe auf. Durch CO_2 - O_2 -Beatmung bzw. durch ein zentrales Analeptikum kann dieser gefährliche Zustand beseitigt werden. Man muß also zu Beginn der Narkose darauf achten, daß der Patient langsam und ruhig atmet. Ferner kann auch eine mechanische Asphyxie auftreten, wenn die Luftzufuhr durch eine Verstopfung gesperrt wird. Dieser Zustand kann durch Verschleimung oder durch Verschlucken eines Fremdkörpers herbeigeführt werden. Bei Verschleimung wird das Sekret abgesaugt. Jedoch ist das bereitstehende Absauggerät in dieser Klinik bei Narkosezwischenfällen noch nicht benötigt worden. Ist allerdings ein Fremdkörper Ursache einer Atemstörung, so muß der Mund geöffnet und das Hindernis mit einer Schlundzange herausgeholt werden.

Da von Seiten der Patienten oft falsche Angaben bezüglich des Nüchternseins gemacht werden, besteht die Gefahr der Erstickung durch Erbrechen von reichlichem Mageninhalt. Bei derartigen Fällen wird die Narkose sofort unterbrochen, der Kopf zur Seite gelegt und der Patient beim Aufrichten aufgefordert, auszuhusten.

Starke Behinderung des Gasaustausches kann auch durch Zurücksinken des Unterkiefers infolge Lähmung der Haltemuskulatur eintreten. Dieser Vorgang hat ein Rucksinken der Zunge zur Folge, welche dann auf den Kehldeckel drückt und so den Kehlkopfingang verschließt. Viele Narkotiseure begegnen diesem Zustand prophylaktisch, indem sie den Esmarch-Heiberg'schen Handgriff anwenden (O r a t o r (70)). Mit dem zweiten bis fünften Finger wird der ramus mandibulae umfaßt und unter Druck nach vorn geschoben, damit die Zunge und mit ihr der Kehldeckel vorgezogen wird, da der Zungengrund und der Kehldeckel durch plicae glossoepiglotticae verbunden sind. Der Daumen dieser Hand ist bei der Aktion noch frei und kann gleichzeitig bei der Narkose den Puls an der Arterie temporalis fühlen (O r a t o r). Der Esmarch-Heiberg'sche Handgriff wird auch zur Therapie der mechanischen Asphyxie, bedingt durch Zurücksinken des Unterkiefers, angewendet. Sollte dies zu keinem Erfolg führen, so muß der Kiefer mit einem Mundsperrerr geöffnet und die Zunge mit einer Zungenzange vorgezogen werden. Bei Bedarf kann man nun auch einen Tubus einführen.

Zu einer sogenannten spastischen Asphyxie kommt es zuweilen im Stadium der Erregung. Hierbei wird logischerweise der Zwischenfall durch ruhiges Weiternarkotisieren wirksam bekämpft.

Es kommt manchmal auch zu Komplikationen leichterer Art, wenn der Patient nicht richtig angeschnallt wird und er durch Umherschlagen mit Armen und Beinen oder durch Körperbewegungen den Operateur bei seiner Arbeit behindert.

Die elf Zwischenfälle aus der Elfjahres-Statistik dieser Klinik waren meist leichter Natur und konnten

fast immer durch Unterbrechen der Narkose oder schlimmstenfalls, wenn das Einatmen atmosphärischer Luft nicht genügte, durch Beatmung mit Sauerstoff und CO_2 behoben werden. Zwei Zwischenfälle, die durch diese einfachen Mittel nicht beseitigt werden konnten, wurden mit Coramin, Coffein und Sympatol behandelt:

- 1) Epileptischer Narkosezwischenfall bei einem 43-jährigen Patienten mit einem Furunkel am Oberschenkel. Die Operation konnte trotzdem durchgeführt werden.

Therapie: 1 ccm Coramin, 1 ccm Coffein, 1 ccm Sympatol.

- 2) Epileptischer Narkosezwischenfall bei einem 24-jährigen Patienten mit einer infizierten Stichwunde. Die Operation wurde auch in diesem Falle durchgeführt.

Therapie: 1 ccm Sympatol, 1,5 ccm Coramin.

Ich habe bereits am Anfang des elfjährigen Erfahrungsberichtes erwähnt, daß sich der Chloräthylrausch in diesem Krankenhaus besonders bei bestimmten Krankheitsbildern bewährt hat. Unterteilt man die Gesamtzahl der Narkosen der Elfjahres-Statistik nach ihren Anwendungsgebieten, so ergeben sich folgende drei Gruppen:

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
Hauptgruppen	Septische Eingriffe	Aseptische Eingriffe	Sonstige Eingriffe
Fälle	9 670	3 044	431

Gruppe III umfaßt unter anderem:

Fisteln	entzündliche Atherome
Clavi	Narbenplastiken
Mastitis	Zahnextraktionen
Bursitis	Osteomyelitis

Paraphimose	Probeexcisionen
Hämorrhoiden	Parotitis
Amputationen	Punktionen

Die operativen Eingriffe bei den unter Gruppe III zusammengestellten Krankheitsbildern wurden selten im Chloräthylrausch durchgeführt, da gerade für diese Fälle bessere und modernere Narkotika zur Verfügung standen.

Die Hauptanwendungsgebiete der Chloräthylkurznarkose sind:

I. Septische Eingriffe

	Panaritium	Furunkel	Karbunkel	Abszesse
Männer	1 919	900	344	964
Frauen	2 704	280	93	756
Gesamt	4 623	1 180	437	1 720

	Nagel- und Fremdkörper- entfernung	Infizierte Wunden	Phlegmone
Männer	368	469	193
Frauen	345	244	91
Gesamt	713	713	284

II. Aseptische Eingriffe

	Frakturen	Luxationen
Männer	610	647
Frauen	1 467	320
Gesamt	2 077	967

Aus diesen beiden Tabellen geht hervor, daß der Chloräthylrausch in dieser Ambulanz hauptsächlich für abszedierende Krankheiten sowie für Frakturen und Luxationen verwendet wird.

Ein Teil der Abszesse lag an einer für den Operateur sehr ungünstigen Stelle, wie zum Beispiel im Nacken, auf den Gesäßbacken oder auf dem Rücken. Der Patient darf in diesem Falle nicht auf den Rücken gelegt werden. Man muß ihn so lagern, daß der Chirurg ohne Schwierigkeit die kranke Stelle angehen kann. Unter Umständen ist eine Bauchlagerung angebracht, mit seitlicher Drehung des Kopfes, um die Narkose durchführen zu können.

Nun möchte ich noch kurz auf mögliche postnarkotische Gefahren des Chloräthylrausches eingehen. Hier wäre vor allem die degenerative Verfettung parenchymatöser Organe, wie Herz, Leber, Niere zu nennen, sowie eine Schädigung des Zentralnervensystems infolge einer Einwirkung von Abbauprodukten des Chloräthyls oder durch Hypoxie, wenn die Narkose etwas länger dauert. Die Hypoxie wiederum kann verschiedene Ursachen haben:

- 1) Sauerstoffmangel bei zu geringem Gehalt des Einatemungsgemisches an Sauerstoff
- 2) Zirkulatorische Hypoxie durch Blutverluste oder mangelnde Herztätigkeit
- 3) Anämische Hypoxie bei bestehenden Anämien.

Bei manchen Patienten ist ab und zu eine postnarkotische Bronchopneumonie oder auch lobäre Pneumonie zu beobachten, welche durch Aspiration von Speichel, Erbrochenem und schlechte Durchlüftung hervorgerufen werden können. Daher ist auch in dieser Klinik Schnupfen, Bronchitis eine Kontraindikation für den Chloräthyl-

rausch. Diese Auffassung bestätigt auch K u l e n - k a m p f f (51). Er berichtet von einem robusten Mann, bei welchem zwecks Extraktion einiger Zähne ein Chloräthylrausch durchgeführt wurde. Der Patient machte plötzlich Brechversuche, worauf Puls und Atmung stockten und rasch der Tod eintrat. Die Sektion ergab chronische Entzündung von Lunge und Kehlkopf.

Das postnarkotische Erbrechen ist weniger gefährlich, sondern nur etwas unangenehm für den Patienten. Eine Gefahr besteht nur dann, wenn der Narkotiseur beim Erbrechen des Kranken den Esmarch-Heiberg'schen Handgriff anwendet oder die Zunge nach vorne zieht, denn dadurch wird der Kehldeckel gewaltsam geöffnet und der Aspiration Vorschub geleistet. Postoperative Kopfschmerzen und Erbrechen sind meistens durch eine Azidose bedingt, da bei der Narkose der ganze Stoffwechsel, insbesondere der der Kohlehydrate gehemmt ist. Allgemein fühlt sich der Patient nach der Narkose ganz wohl, und postnarkotische Zwischenfälle sind relativ selten. B o s s a r t (7) berichtet, daß ein 10-jähriger Junge 33 mal, ein 12-jähriger 12 mal und eine 56-jährige Frau längere Zeit jeden zweiten Tag mit Chloräthyl in einen Rausch versetzt wurden, ohne dabei üble Nachwirkungen empfunden zu haben. Allseitig wird bestätigt, daß nach einem Chloräthylrausch postnarkotische Erscheinungen fast fehlen, so von K o e n i g (48); G i r a r d (20), R a b é g a c (73), M a l h e r b e (62), L a v a l (52), L o t h e i s s e n (57), B e h r (3) u.s.w.. Ratsam ist es, den Patienten nach dem Erwachen einige Minuten liegen zu lassen, um Kollapserscheinungen zu vermeiden. Anschließend kann der Kranke straßenfähig den Operationssaal wieder verlassen.

3) Vergleich mit anderen Erfahrungs- berichten

Die Technik zur Durchführung eines Chloräthylrausches in der Ambulanz der chirurgischen Universitätsklinik München ähnelt sehr der von P a p o u - s c h e k (70a) beschriebenen aus der Klinik Ranzi. Dort verwendet man nur statt der Schimmelbuschmaske eine locker aufgelegte Gaze. In der Klinik Ranzi wurden innerhalb von 14 Jahren 17 006 Eingriffe im Chloräthylrausch vorgenommen, ohne einen Todesfall verzeichnen zu müssen. Die günstigen Ergebnisse beider Kliniken sind zum größten Teil auf die genaue Einhaltung der oben beschriebenen Technik zurückzuführen.

Gute Erfolge erzielte auch H o t o n (35) mit einer sehr eigenartigen Methode. Er narkotisierte seine Patienten, indem er das Chloräthyl mittels eines Zerstäubers tief in den Mund hineinsprühte. Die Nase wurde dabei zugehalten. Alle Hilfsmittel, wie Masken u.s.w., waren überflüssig. Nach wenigen Atemzügen begann schon die Narkose. Die erste Phase dauerte 20 bis 30 Sekunden. Der Patient fühlte nichts, schlief jedoch auch nicht und bewegte sich noch. Bei weiterer Pulverisation folgte die zweite Phase. Diese erstreckte sich auf einen Zeitraum von etwa 2 bis 5 Minuten, wobei der Patient schlief, unbeweglich war und schnarchte. Die Muskeln waren ziemlich erschlafft. In der dritten Phase wachte der Kranke auf, bewegte sich, sprach, fühlte jedoch noch nichts. Fünf Minuten später stand er auf und konnte nach Hause gehen. In allen drei Stadien konnte man operieren. Die Pulverisation kühlte den Rachen bis zum Erfrieren ab, was jedoch keinen Nachteil brachte. Bei längerdauernden Operationen konnte man das Mittel beim

Erwachen sofort von neuem geben und dies in einer Sitzung fünf- bis sechsmal wiederholen. In einem Falle narkotisierte Hoton innerhalb weniger Wochen 42 mal, in einem zweiten Fall sogar 60 mal ohne Nachteil. Nach Hoton vertragen Herzkranke und kachektische Patienten das Mittel vorzüglich. Kopfschmerzen und Erbrechen treten bei dieser Narkose nicht auf, wohl aber zuweilen ein hysterischer Anfall.

Obwohl sich das Chloräthyl in der Praxis wirklich sehr bewährt hat und an der Bedeutung des Mittels als Kurznarkotikum schon seit längerer Zeit nicht mehr gezweifelt wird, bildet das Thema "Chloräthyl als Kurznarkotikum" immer wieder Gegenstand heftiger Diskussionen, da einige Zwischenfälle, gleichgültig ob sie nun durch das Chloräthyl hervorgerufen worden waren oder nicht, das Narkotikum in mancher Klinik sehr in Mißkredit brachten.

Hierzu einige Meinungen:

W a h l b e r g (93) warnt auf Grund eines Todesfalles, der nach Vorbereitung von 0,01 g Morphinum und 0,005 g Atropin mit 60 Tropfen Chloräthyl zur Einleitung der Äthernarkose bei einem Basedow-Kranken beobachtet wurde, vor Anwendung des Chloräthyls bei diesen Kranken.

K a u s c h (40) schrieb 1921: "Aufgeregte Patienten sollen mit Chloräthyl narkotisiert werden, um die Erregungszustände zu überwinden."

R e n n e r (76) führt dagegen einen Todesfall bei einem Chloräthylrausch auf die psychische Erregung des Patienten zurück. Er hält daher gerade die psychische Erregung für eine Kontraindikation zum Chloräthylrausch. Dieser Auffassung schließt sich H a r t l e i b (25)

auf Grund eines selbsterlebten Zwischenfalles an. Trotzdem gebraucht er dieses Mittel, empfiehlt aber, vorsichtig zu sein.

H a m e t (23) berichtet: "Todesfälle bei Chloräthylnarkosen sind gar nicht so sehr selten. Mitunter handelt es sich offenbar um eine Lähmung des bulbären Atemzentrums, meistens aber um Herzstillstand. Die zu starke Reizung des Olfactorius und des Trigeminus wird auf den Vagus übertragen, der plötzlich seine hemmende Wirkung auf das Herz ausübt. Chloräthyl verdampft sehr rasch bei gewöhnlicher Temperatur. Patient bekommt von Anfang an sehr viel Narkotikum, da das Chloräthyl momentan die Maske mit Chloräthyldämpfen anfüllt. Masken, die Zufuhr von frischer Luft unmöglich machen, sind daher zu vermeiden. Jedenfalls ist die Chloräthylnarkose nicht ganz ungefährlich."

Er empfiehlt bei aufgeregten Patienten eine Viertelstunde vor Narkose 1 cg Morphium oder 1 cg Morphium + 1/2 mg Atropin, um den Vagus zu lähmen.

O l d e n b o u r g (69a): "Wichtig ist ein chemisch reines Präparat. Bei der Dosierung muß man vorsichtig sein. Gegenindiziert ist Chloräthyl bei Alkoholikern, hochgradig nervösen Menschen, bei mechanischen und entzündlichen Verlegungen der Atemwege, bei Degeneration im Herz- und Gefäßsystem und allen Zuständen mit Atemnot. Besonders geeignet bei Kindern und zur Einleitung einer Vollnarkose." (Auch in der Ambulanz der chirurgischen Universitätsklinik München kommt nur chemisch reines Chloräthyl, das in Flaschen mit Spray-Verschluß an kühlen Orten aufbewahrt wird, zur Anwendung).

L e s s i n g (55) wendet mit Vorliebe Chloräthyl in Form einer kurzen Rauschnarkose an. Er legt großen

Wert auf genügende, gleichzeitige Luftzufuhr und langsames, gleichmäßiges Auftropfen. Muß ein Rausch länger als zehn Minuten dauern, so greift Lessing lieber zum Äther. Besondere Vorzüge des Chloräthyls sind nach Lessing folgende: das Chloräthyl besitzt nur einen geringfügigen Eigengeruch, demzufolge fallen Verängstigung und Widerstand gegen Einatmung völlig weg, ebenso auch Ablehnung bei eventuell notwendig werdender Wiederholung. Das Chloräthyl wird beim Rausch rasch vom Patienten aufgenommen, die narkotische Wirkung tritt rasch ein, verklingt aber auch bald wieder. Erbrechen hat Lessing nach Chloräthylrausch nicht beobachtet, auch fehlen sonstige Störungen und Schädigungen. Einige bisher mitgeteilte Todesfälle lassen sich mit noch nicht genügend ausgebildeter Technik erklären (1929).

H o r n a b r o o k (33): "Chloräthyl darf nie nach der sogenannten geschlossenen Methode, die eine Sauerstoffzufuhr nicht gestattet, sondern nur bei reichlichem Zutritt von Sauerstoff gegeben werden. Chloräthyl ist nur für Kurznarkosen und zur Einleitung von Äthernarkosen gut geeignet. In der Zahnklinik in Melbourne wurden innerhalb von 23 Jahren 75 000 Chloräthylnarkosen mit nur 2 Todesfällen durchgeführt." Er selbst ließ sich 3 mal fünf Minuten lang im Abstand von 15 Minuten narkotisieren. Er verspürte dabei keinen Lufthunger.

H e n d e r s o n (29) und K e n n e d y (41) berichten 1930: "Chloräthyl darf nur nach Tropfmethode und mit offener Maske gegeben werden. Chloräthyl ist kontraindiziert bei Myocardschädigungen, bei Entzündungsprozessen und Passagestörungen der oberen Luftwege."

H a y w a r d (26a) kommt auf Grund einer Umfrage an 150 Kliniken zu interessanten Ergebnissen. Von 127 Kliniken wird 109 mal das Chloräthyl zum einfachen Rausch verwendet, zur Einleitung einer Vollnarkose an 73 Kliniken. Kinder bis zu zehn Jahren betrachtet über die Hälfte der Kliniken als ungeeignet für den Chloräthylrausch. Neben 22 Todesfällen wurden schwere Kollapse, Asphyxien und Zyanosen beobachtet. Folge: Chloräthyl ist besonders für Kinder kein harmloses Mittel. Bei Erwachsenen schaltet genaues Innehalten der Vorschrift Unglücksfälle ziemlich aus. Unter allen Umständen soll man sich mit einem Minimum an Konzentration begnügen.

S o f e r (86): "Für eine Allgemeinbehandlung bei Eingriffen im Kieferbereich kommen Chloroform und Äther nicht in Betracht. Wohl aber Lachgas und Chloräthyl. Lachgas gewährt keineswegs absolute Sicherheit und ist außerdem an eine teure Apparatur gebunden." Er empfiehlt auf Grund von Erfahrungen an 12 000 Fällen den Chloräthylrausch aufs wärmste, besonders wegen der einfachen Technik, der Promptheit des Eintrittes des Rausches und des Erwachens, sowie des Fehlens von Begleitsymptomen. Die in der Literatur veröffentlichten gefährlichen Folgen sind nach Sofer zum Teil auf eine Überdosierung und Fehlen von Sauerstoff zu erklären.

S h i e l d s (84): "In primitiven Verhältnissen, in der Praxis oder auf dem Land ist das Chloräthyl unersetzlich. Mit Einschränkungen ist Chloräthyl in erfahrener Hand ein relativ harmloses Mittel."

F r ä n k e l (18): "13 Jahre Praxis mit Chloräthyl und kein Zwischenfall. Dieses Mittel ist nicht gefährlich."

H o r n e m a n n (34): "Von 133 chirurgischen Kliniken in Dänemark benutzen 117 das Chloräthyl, 16 verwenden es nur selten oder gar nicht. Bei 76 000 Narkosen ereigneten sich nur 2 Todesfälle und 1 Narkosekollaps. Wegen der Gefahr der Überdosierung soll es für Kleinkinder nicht benutzt werden." Auch er empfiehlt die offene Maske.

Schon allein an Hand dieser wenigen Kritiken läßt sich ein ungefähres Bild vom Chloräthyl machen, das vieles gemeinsam hat mit dem des elfjährigen Erfahrungsberichtes aus der Ambulanz der chirurgischen Universitätsklinik München.

Zusammenfassende Betrachtung über
Vor- und Nachteile
des Chloräthyls

Die Geschichte des Chloräthyls hat uns gelehrt, daß man immer mehr von der längeren Narkose mit Äthylchlorid abgekommen ist, ja daß sogar der verlängerte Rausch nur noch an vereinzelten Stellen eine Existenzberechtigung hat. Für eine große Zahl kurzer, schmerzhafter chirurgischer Eingriffe jedoch haben wir in dem kurzen Chloräthylrausch eine sehr rasch wirkende und bei richtiger Anwendung sogar gefahrlose Narkose. Todesfälle, die in der Literatur beschrieben werden, haben sich meistens bei Vollnarkosen und bei Verwendung geschlossener, zum Teil auch sehr unzuweckmäßiger Masken ereignet. Zwischenfälle, wie sie der heutige Chloräthylrausch noch mit sich bringen kann, sind sehr oft auf eine schlechte Vorbereitung des Patienten oder auf Verunreinigung des Chloräthyls zurückzuführen. Doch unter

Ausschaltung aller möglichen Gefahrenquellen halte ich den Chloräthylrausch für ungefährlich. Zusammenfassend seien noch einmal folgende Vor- und Nachteile des Chloräthyls aufgezeigt:

- 1) Der Chloräthylrausch ist an keine größere Apparatur gebunden und kann überall mit primitiven Mitteln - Taschentuch statt Maske - durchgeführt werden,
- 2) seine Technik ist leicht erlernbar,
- 3) relative Ungefährlichkeit bei vorsichtiger Anwendung,
- 4) verhältnismäßig angenehmer Geruch,
- 5) eventuelle Zwischenfälle können durch einfache Handgriffe leicht behoben werden,
- 6) schneller Eintritt der Analgesie,
- 7) rasches Erwachen und geringe Nachwirkungen,
- 8) billiges Verfahren.

Als Gegenindikationen sind zu erwähnen:

- 1) Herzscheiden, wie schwere Myocard- oder Reizleitungsstörungen und Herzflimmern (weniger die Herzklappenfehler),
- 2) Organschäden der Nieren und Leber,
- 3) entzündliche und mechanische Respirationserkrankungen.

Außerdem wirkt sich die psychische Belastung des Kranken nachteilig aus, und die Forderung des Patienten nach intravenösen Schlafmittelnarkosen ist wohl der Hauptgrund, weshalb der Chloräthylrausch in seiner Anwendung eingeschränkt wird.

Der elfjährige Erfahrungsbericht aus der Ambulanz der chirurgischen Universitätsklinik München hat uns

jedoch gezeigt, wie vielfältig bewährt der Chloräthylrausch als Kurznarkose ist. Es ist daher auch verständlich, daß das Chloräthyl in dieser Klinik sehr beliebt ist und daß es hier auch weiterhin einen festen Platz unter den modernen Kurznarkotika innehaben wird.

Am Schluß dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Verpflichtung, Herrn Prof. Dr. med. RUDOLF ZENKER, dem Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik in München, für die freundliche Übernahme des Referates ergebenst zu danken.

Ganz besonderen Dank schulde ich Herrn Privatdozent Dr. med. SIEGFRIED v. NIDA, Oberarzt in der Chirurgischen Universitätsklinik München, für die Anregung des Themas und für die tatkräftige Unterstützung während der Durchführung dieser Arbeit.

Literaturverzeichnis

- 1) Adriani, M.: Zitiert bei Killian (43)
- 2) Baumann, F.: Über Chloräthylrausch und Narkose.
Münchener medizinische Wochenschrift,
Heft 17, S. 923 (1912)
- 3) Behr, M.: Zur Anwendung der kurzen Chloräthyl-
narkose. Berliner klinische Wochen-
schrift, Heft 2, S. 67 (1911)
- 4) Béraud, M.: L'anesthésie générale facile, inoffen-
sive et euphorique par le mélange de
Danis. Zentralorgan der gesamten
Chirurgie, Band 32, S. 743 (1925)
- 5) Bird, F.: Zitiert bei König (47), Kulenkampff
(51), Peterka (71) und Strauß (91)
- 6) Biswanger, W.: Trapanal als Ultrakurzsnarkotikum in der
kleinen Gynäkologie. Zentralblatt für
Chirurgie, Heft 46, S. 1926 (1957)
- 7) Bossart, A.: Zitiert bei Lotheissen (57) und
Kulenkampff (51)
- 8) Brouelle, C.: Zitiert bei König, R. (47) und
Peterka (71)
- 9) Cafario, A.: Zitiert bei Killian (43)
- 10) Caillaud, J.: Zitiert bei Killian (43)
- 11) Mc. Cardie: Zitiert bei Lotheissen (57), König, R.
(47) und Killian (43)
- 12) Davy, H.: Zitiert bei Hesse (30)
- 13) Delahaye, G.: Apropos de l'anesthésie au pentotal.
Ärztliche Wochenschrift, Heft 36, (1951)

- 13a) Mc. Donald: Zitiert bei Ebbinghaus (14)
- 14) Ebbinghaus, K.D.: Isopropylchloridnarkose. Ärztliche Wochenschrift, Heft 17, S. 385 (1954)
- 15) Embley, E.: Zitiert bei Killian (43)
- 16) Estel: Zitiert bei Peterka (71) und Kulenkampff (51)
Lee-Estel Zitiert bei Killian (43)
- 17) Florescu, A.: Zitiert bei Killian (43)
- 18) Fränkel, W.K.: Die Gefährlichkeit des Chloräthylrausches. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 62, S. 577 (1933)
- 19) Garcia, V.A.: Der Rausch und die allgemeine Schmerzausschaltung mit Chloräthyl. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 108, S. 234 (1943)
- 20) Girard, H.: Le chlorure d'éthyle en anesthésie générale. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 11, S. 309 (1903)
- 21) Guedel, R.: Zitiert bei Killian (43)
- 22) Hadfield: Zitiert bei Papouschek (70a)
- 23) Hamet, M.: Comment éviter la mort subite au cours de l'anesthésie générale par le chlorure d'éthyle. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 28, S. 409 (1924)
- 24) Harbord, R.P.: Beobachtungen über Steroid-Anästhesie. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 6, S. 272 (1957)
- 25) Hartleib, H.: Ist Chloräthyl so ganz ungefährlich? Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 13, S. 360 (1921)

- 26) Haslebacher: Zitiert bei König, R. (47) und Killian (43)
- 26a) Hayward: Ist die Anwendung des Chloräthyls zu Narkosezwecken gefahrlos? Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 42, S. 800, (1928)
- 27) Hecker, W.Ch.: Steroid-Narkose im Säuglings- und Kindesalter. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 34, S. 1461 (1957)
- 28) Hemer: Zitiert bei Papouschek (70a)
- 29) Henderson, V.E.: Ethyl Chloride. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 49, (1930)
- 30) Hesse, F.: Allgemeinnarkose und örtliche Betäubung (Joh. Ambr. Barth/Leipzig 1934)
- 31) Herrenknecht, W.: 3 000 Äthylchloridnarkosen. Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 49, S. 2421 (1907)
- 32) Heyfelder, J.: Zitiert bei Kulenkampff (51) und König, R. (47)
- 33) Hornabrook, R.W.: The safety of ethyl chloride. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 46, S. 415 (1929)
- 34) Hornemann, Sv.: Umfrage über Chloräthylrausch. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 65, S. 513 (1934)
- 35) Hoton: Un procédé nouveau d'anesthésie générale par le chlorure d'éthyle. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 26, S. 717 (1906)

- 36) Hutschenreuther, K.: Chirurgische Gesichtspunkte zur Anästhesie bei ambulanten Kranken. Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 18, S. 746 (1958) und: Die Medizinische, Heft 20, S. 816 (1958)
- 37) Ingebrigsten: Zitiert bei Papouschek (70a)
- 38) Jäger, W.: Zitiert bei Ley (56) und Killian (43)
- 39) Just, O.H.: Anästhesie bei ambulanten Kranken. Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 18, S. 746 (1958) und: Die Medizinische, Heft 20, S. 816 (1958)
- 40) Kausch, W.: Über den Chloräthylrausch und über Narkose. Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 1, S. 14 (1920)
- 41) Kennedy, A.S.: Ethyl chloride. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 49, (1930)
- 42) Keszler, H.: Verhütung und Behandlung der Blutdrucksenkung nach intravenösen Barbituraten. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 19, S. 796 (1957)
- 43) Killian, H.: Die Narkose. Ein Lehr- und Handbuch. (G. Thieme/Stuttgart 1954), S. 950 ff.
- 44) Kirsch, J.: Intravenöse Kurznarkose bei ambulanten Kranken. Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 18, S. 746 (1958)
- 45) Klose, H.: Narkose und Anästhesie. (Walter de Gruyter und Co./Berlin 1954) Seite 2 - 38
- 46) König, F.: Zitiert bei König, R. (47)
- 47) König, R.: Die Chloräthylnarkose. Archiv für klinische Chirurgie, Heft 1, S. 147, Berlin 1912

- 48) König, T.: Über Äthylchloridnarkose. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 6, S. 102 (1901)
- 49) Krause, H.J.: Eine neue intravenöse Kurznarkose. Ärztliche Wochenschrift, Heft 2, S. 43 (1954)
- 50) Kronacher, A.: Über kurzdauernde Narkosen mit Äther und Chloräthyl. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 24, S. 954 (1923)
- 51) Kulenkampff, D.: Über die Verwendung des Stadium analgeticum der Äthylchloridnarkose. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Band 73, S. 385 (1911)
- ,- Über den Chloräthylrausch. Deutsche medizinische Wochenschrift, Heft 46, S. 2136 (1911)
- ,- Bekämpfung schwerer Erregungszustände während der Narkose mit Chloräthyl. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 11, S. 491 (1921)
- 52) Laval: Zitiert bei Peterka (71)
- 53) Lendle, L.: Allgemeinnarkose und örtliche Betäubung. (Joh. Ambr. Barth/Leipzig 1934)
- 54) Leonhardt, H.: Thiogenal als Kurz- und Basisnarkotikum. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 25, S. 1039 (1957)
- 55) Lessing, H.: Schmerzstillung durch Chloräthyl. Zentralorgan der gesamten Chirurgie. Band 47, S. 157 (1929)
- 56) Ley, A.: Das Chloräthyl, ein äußerst brauchbares, aber mit Vorsicht anzuwendendes Mittel für den Rausch oder kürzere Narkosen. Zentralblatt für Chirurgie, S. 1502, (1921)

- 57) Lotheissen, G.: Zur Statistik der Äthylchloridnarkose... Zentralblatt für Chirurgie, Heft 20, S. 522 (1903) und: Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 18, (1900)
- 58) Ludwig, A.: Über Narkose mit Äthylchlorid. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Band 19, S. 639 (1897)
- 59) Lüdeke, H.: Narkose und Lokalanästhesie in der Sprechstundenpraxis und in der chirurgischen Ambulanz. Medizinische Klinik, Heft 14, S. 558 (1958)
- 60) Luke, T.: Zitiert bei Papouschek (70a), Killian (43), König (47) und Kulenkampff (51)
- 61) Maiditsch: Zitiert bei Killian (43)
- 62) Malherbe, A.: Zitiert bei Kulenkampff (51), Peterka (71) und König, R. (47)
- 63) Marquardt, R.: Trapanal als Ultrakurznarkotikum in der kleinen Gynäkologie. Zentralblatt für Chirurgie, Heft 46, S. 1926 (1957)
- 64) Merz, K.W.: Grundlagen der Pharmakologie. (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m.b.H./Stuttgart) S. 60 ff. (1955)
- 65) Mittag, G.: Statistik von der Verschiebung der Lokalanästhesie zur Allgemeinnarkose. Arzneimittelforschung, Heft 10, S. 635 (1957)
- 66) Müller, B.: Zitiert bei Killian (43) und König (47)
- 67) Nicloux, M.: Zitiert bei Peterka(71) und Killian(43)
- 68) v. Nida, S.: Hat der Chloräthylrausch noch seine Berechtigung bei der Narkose ambulanter Kranker? Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 18, S. 746 (1958)

- 69) Nilson, E.: Das Avertin als Basisnarkotikum. Berliner medizinische Zeitschrift (1950)
- 69a) Oldenbourg, L.A.: Preliminary report on ethyl chloride anesthesia in minor operations. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 22, S. 287 (1923)
- 70) Orator, V.: Allgemeine Chirurgie. (Joh. Ambr. Barth/München 1952) S. 15 ff.
- 70a) Papouschek, E.: Die Chloräthylstatistik der Klinik Eiselberg, bzw. Klinik Ranzi in den Jahren 1920-1934. Archiv für klinische Chirurgie, Band 182, S. 158 (1935) und: Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 72, S. 571 (1935)
- 71) Peterka, H.: Äthylchlorid, bzw. Kelennarkose. Beiträge zur klinischen Chirurgie, Band 81, S. 437 (1912)
- 72) Pircher, J.: Über Äthylchloridnarkosen. Wiener klinische Wochenschrift, Heft 21, S. 511 (1898)
- 73) Rabégac: Zitiert bei Peterka (71)
- 74) Redard: Zitiert bei Killian (43)
- 75) Reding: Zitiert bei Killian (43)
- 76) Renner: Zitiert bei Kausch (40)
- 77) Rohn, E.: Über Äthylchloridnarkose. Prager klinische Wochenschrift, Heft 21, (1900)
- 78) Rose, S.F.: Ethyl chloride as an anaesthetic for minor operations in children. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 24, Seite 3 (1923)

- 79) Schäfer, H.: Über die Anwendung von Chloräthyl als Inhalationsnarkose bei Kindern. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 53, S. 82 (1931)
- 80) Schön, F.: Theorie und Praxis der allgemeinen Anästhesie (K. Hanser/München 1952)
- 81) Schoen, R.: Allgemeinnarkose und örtliche Betäubung. (Joh. Ambr. Barth/Leipzig 1934)
- 82) Seiffert, A.: Chloräthyl bei der Kehlkopfuntersuchung von Kindern. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 14, S. 312 (1921)
- 83) Seitz, J.: Zitiert bei Lotheissen (57), Peterka (71), König, R. (47), Kulenkampff (51)
- 84) Shields, H.J.: Ethyl chloride and its place in anaesthesia. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 53, S. 493 (1931)
- 85) Soehring, K.: Anästhesie bei ambulanten Kranken. Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 18, S. 745 (1958) und: Die Medizinische, Heft 20, S. 816 (1958)
- ,- Die intravenöse Narkose. Arzneimittelforschung, Heft 2, S. 102 (1955)
- 86) Sofer, L.: Über Chloräthylrausch und eine neue Methode seiner Anwendung. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 49, S. 281 (1930)
- 87) Soudek, P.: Zitiert bei Killian (43) und Kulenkampff (51)
- 88) Soulier, H.: Zitiert bei Pircher (72) und Kulenkampff (51)

- 89) Stepinski: Zitiert bei Peterka (71) und König (47)
- 90) Stern: Zitiert bei Killian (43)
- 91) Strauss, M.: Der Äthylchloridrausch und die Narkose der kleinen Chirurgie. Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 34, S. 1883 (1912)
- 92) Thiesing: Zitiert bei Peterka (71) und Kulenkampff (51)
- 93) Wahlberg, K.: Über einen Fall von Basedowtod im Chloräthylrausch. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 25, S. 148 (1924)
- 94) Ware: Zitiert bei Killian (43)
- 95) Weese, H.: Die Narkose, ein Lehr- und Handbuch. (G. Thieme/Stuttgart 1954) S. 950 ff.
- 96) WeiB, V.: Solästhin Hoechst, ein neues Betäubungsmittel. Zentralorgan der gesamten Chirurgie, Band 24, S. 3 (1923)
- 97) Wiesner, J.: Über Äthylchloridnarkose. Wiener medizinische Wochenschrift, Heft 28, S. 1334 (1899)
- 98) Wittig, G.: Narkose und Anästhesie. (W. de Gruyter und Co./Berlin 1954) S. 2 ff.
- 99) Zander: Über Chloräthylrausch. Münchener medizinische Wochenschrift, Heft 2, S. 112 (1912)
- 100) Zetler: Zitiert bei Killian (43)

LEBENS LAUF

Als Sohn des Schuhfabrikanten Erich Rosenfelder und seiner Ehefrau Luise, geb. Hoffmann, wurde ich am 19. Februar 1934 in Pirmasens/Pfalz geboren.

Nach Beendigung der vierten Klasse Volksschule trat ich 1944 in das Humanistische Gymnasium Pirmasens ein. Infolge der Kriegsverhältnisse konnte ich 1944 die Schule nicht mehr besuchen. 1945 setzte ich in dieser Schule meine Ausbildung fort. 1952 wechselte ich zum Naturwissenschaftlichen Gymnasium Pirmasens über, wo ich im Jahre 1954 das Abitur ablegte.

Im Sommersemester 1954 begann ich an der Universität München das Studium der Medizin und legte dort nach 5 Semestern die ärztliche Vorprüfung ab. Auch die anschließenden klinischen Semester studierte ich in München. Zur Zeit befinde ich mich im 6. klinischen Semester, nach dessen Ende ich das medizinische Staatsexamen ablegen möchte.

